This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

N 5 b (66)

Kosmos.

Entwurf

einer physischen Weltbeschreibung

von

Alexander von Humboldt.

Zweiter Band.

W 1

Stuttgart und Augsburg.
J. G. Cotta'scher Verlag.
1847.

Iſt, wie ſo eben bemerkt, Naturbeſchreibung: ſei ſie Darſtellung des Reichthums und der Ueppigkeit tropiſcher Vegetation, ſei ſie lebensfriſche Schilderung der Sitten der Thiere, gleichſam nur in der neueſten Zeit ein abgeſonderter Zweig der Litteratur geworden: ſo iſt es nicht als habe da, wo ſo viel Sinnlichkeit athmet, die Empfänglichkeit für das Naturſchöne gemangelt;* als müſſe man da, wo die ſchaffende Kraft der Hellenen in der Poeſie und der bildenden Kunſt unnachahmliche Meiſterwerke erzeugte, den lebensfriſchen Ausdruck einer anſchauenden Dichternatur vermiſſen. Was wir, nach dieſer Richtung hin, im Gefühl unſerer modernen Sinnesart, in jenen Regionen der antiken Welt nur zu ſparſam auffinden, bezeugt in ſeiner Negation weniger den Mangel der Empfänglichkeit als der eines regen Bedürfniſſes das Gefühl des Naturſchönen durch Worte zu offenbaren. Minder der unbelebten Erſcheinungswelt als dem handelnden Leben und der inneren, ſpontanen Anregung der Gefühle zugewandt: waren die früheſten und auch die edelſten Richtungen des dichteriſchen Geiſtes epiſch und lyriſch. In dieſen Kunſtformen aber können Naturſchilderungen ſich nur wie zufällig beigemiſcht finden. Sie erſcheinen nicht als geſonderte Erzeugniſſe der Phantaſie. Je mehr der Einfluß der alten Welt verhallte, je mehr ihre Blüthen dahinwelkten, ergoß ſich die Rhetorik in die beſchreibende wie in die belehrende, didactiſche Poeſie. Dieſe war ernſt, großartig und ſchmucklos in ihrer älteſten philoſophiſchen, halb prieſterlichen Form: als Naturgedicht des Empedocles; ſie verlor allmälig durch die Rhetorik von ihrer Einfachheit und früheren Würde.

Möge es uns erlaubt ſein, um das allgemein Geſagte

zu erläutern, hier bei einzelnen Beispielen zu verweilen. Wie der Charakter des Epos es erheischt, finden sich in den Homerischen Gesängen immer nur als Beiwerk die anmuthigsten Scenen des Naturlebens. „Der Hirte freut sich der Windstille der Nacht, des reinen Aethers und des Sternenglanzes am Himmelsgewölbe; er vernimmt aus der Ferne das Toben des plötzlich angeschwollenen, Eichenstämme und trüben Schlamm fortreißenden Waldstroms.“ [10] Mit der großartigen Schilderung der Waldeinsamkeit des Parnassos und seiner dunkeln, dickbelaubten Felsthäler contrastiren die heiter lieblichen Bilder des quellenreichen Pappelhaines in der Phäaken-Insel Scheria, und vor allem das Land der Cyclopen: „wo schwellend von saftreichem, wogendem Grase die Auen den ungepflegten Rebenhügel umkränzen“. [11] Pindaros besingt in einem Frühlings-Dithyrambus, den er zu Athen hat aufführen lassen, „die mit neuen Blüthen bedeckte Erde, wenn in der Argeischen Nemea der sich zuerst entwickelnde Sprößling des Palmbaums dem Seher den anbrechenden, duftenden Frühling verkündigt“; er besingt den Aetna: „die Säule des Himmels, Nährerinn dauernden Schnees“; aber eilend wendet er sich ab von der todten Natur und ihren Schauern, um Hieron von Syracus zu feiern und die siegreichen Kämpfe der Hellenen gegen das mächtige Volk der Perser.

Vergessen wir nicht, daß die griechische Landschaft den eigenthümlichen Reiz einer innigeren Verschmelzung des Starren und Flüssigen: des mit Pflanzen geschmückten oder malerisch felsigen, luftgefärbten Ufers; und des wellenschlagenden, lichtwechselnden, klangvollen Meeres darbietet. Wenn anderen Völkern Meer und Land, das Erd- und Seeleben

wie zwei getrennte Sphären der Natur erſchienen ſind; ſo ward dagegen den Hellenen: und nicht etwa bloß den Inſelbewohnern, ſondern auch den Stämmen des ſüdlichen Feſtlandes, faſt überall gleichzeitig der Anblick deſſen, was im Contact und durch Wechſelwirkung der Elemente dem Naturbilde ſeinen Reichthum und ſeine erhabene Größe verleiht. Wie hätten auch jene ſinnigen, glücklich geſtimmten Völker nicht ſollen angeregt werden von der Geſtalt waldbekränzter Felsrippen an den tief-eingeſchnittenen Ufern des Mittelmeeres, von dem ſtillen nach Jahreszeit und Tagesſtunden wechſelnden Verkehr der Erdfläche mit den unteren Schichten des Luftkreiſes, von der Vertheilung der vegetabiliſchen Geſtalten? Wie ſollte in dem Zeitalter, wo die dichteriſche Stimmung die höchſte war, ſich nicht jegliche Art lebendiger ſinnlicher Regungen des Gemüthes in idealiſche Anſchauung auflöſen? Der Grieche dachte ſich die Pflanzenwelt in mehrfacher mythiſcher Beziehung mit den Heroen und Göttern. Dieſe rächten ſtrafend eine Verletzung geheiligter Bäume und Kräuter. Die Einbildungskraft belebte gleichſam die vegetabiliſchen Geſtalten; aber die Formen der Dichtungsarten, auf welche bei der Eigenthümlichkeit griechiſcher Geiſtesentwicklung das Alterthum ſich beſchränkte, geſtatteten dem naturbeſchreibenden Theile nur eine mäßige Entfaltung.

Einzeln bricht indeß ſelbſt bei den Tragikern mitten in dem Gewühl aufgeregter Leidenſchaft und wehmüthiger Gefühle ein tiefer Naturſinn in begeiſterte Schilderungen der Landſchaft aus. Wenn Oedipus ſich dem Haine der Eumeniden naht, ſingt der Chor „den edeln Ruheſitz des glanzvollen Kolonos: wo die melodiſche Nachtigall gern einkehrt und in helltönenden Lauten klagt“; er ſingt „die

Meeres, stört mich kein Mensch; und wenn ich mich früh Morgens in einem dichten und rauhen Wald verborgen halte, verlasse ich denselben vor Abend nicht. Nächst meinem Atticus ist mir nichts so lieb als die Einsamkeit; in ihr pflege ich meinen Verkehr mit den Wissenschaften: doch wird dieser oft durch Thränen unterbrochen. Ich kämpfe (als Vater) dagegen an, so viel ich es vermag; aber noch bin ich solch einem Kampfe nicht gewachsen." Man hat mehrfach bemerkt, daß in diesen Briefen und in denen des jüngeren Plinius Anklänge moderner Sentimentalität nicht zu verkennen seien. Ich finde darin nur Anklänge tiefer Gemüthlichkeit: die in jedem Zeitalter, bei jedem Volksstamme aus dem schmerzlich beklommenen Busen emporsteigen.

Die Kenntniß der großen Dichterwerke des Virgil, des Horatius und des Tibullus ist mit der allgemeinen Verbreitung der römischen Litteratur so innigst verwebt, daß es überflüssig wäre hier bei einzelnen Zeugnissen des zarten und immer regen Naturgefühls, das einige dieser Werke belebt, zu verweilen. In Virgils National-Epos konnte nach der Natur dieser Dichtung die Beschreibung des Landschaftlichen allerdings nur als Beiwerk erscheinen und einen sehr kleinen Raum einnehmen. Individuelle Auffassung bestimmter Localitäten [28] bemerkt man nicht, wohl aber in mildem Farbenton ein inniges Verständniß der Natur. Wo ist das sanfte Spiel der Meereswogen, wo die Ruhe der Nacht glücklicher beschrieben? Wie contrastiren mit diesen heiteren Bildern die kräftigen Darstellungen des einbrechenden Ungewitters im ersten Buche vom Landbau, der Meerfahrt und Landung bei den Strophaden, des Felsensturzes oder des flammensprühenden Aetna's in der Aeneis! [29]

des Styls konnte nicht erſetzen, was an einfachem Naturgefühl und idealiſirender Begeiſterung abging. Als Erzeugniß dieſer unfruchtbaren Zeit, in der das poetiſche Element nur wie ein zufälliger äußerer Schmuck des Gedankens erſcheint, nennen wir das Moſel-Gedicht des Auſonius. Im aquitaniſchen Gallien geboren, hatte der Dichter dem Feldzuge Valentinians gegen die Alemannen beigewohnt. Die Moſella, in dem alten Trier gedichtet, beſingt in einzelnen Stellen [35] nicht ohne Anmuth die ſchon damals rebenbepflanzten Hügel eines der ſchönſten Ströme unſres vaterländiſchen Bodens; aber die nüchterne Topographie des Landes, die Aufzählung der der Moſel zuſtrömenden Bäche, die Charakteriſtik der Fiſchgattungen in Geſtalt, Farbe und Sitten ſind Hauptgegenſtände dieſer ganz didactiſchen Compoſition.

In den römiſchen Proſaikern, unter denen wir ſchon oben einige denkwürdige Stellen des Cicero angeführt haben, ſind Naturbeſchreibungen eben ſo ſelten als in den griechiſchen. Nur die großen Hiſtoriker Julius Cäſar, Livius und Tacitus bieten einzelne Beiſpiele dar: wo ſie veranlaßt ſind Schlachtfelder, Uebergänge von Flüſſen oder unwegſame Bergpäſſe zu beſchreiben; da, wo ſie das Bedürfniß fühlen den Kampf der Menſchen mit Naturhinderniſſen zu ſchildern. In den Annalen des Tacitus entzücken mich die Beſchreibung der unglücklichen Schifffahrt des Germanicus auf der Ems (Amisia) und die großartige geographiſche Schilderung der Bergketten von Syrien und Paläſtina. [36] Curtius [37] hat uns ein ſchönes Naturbild von einer waldigen Wildniß hinterlaſſen, die das macedoniſche Heer weſtlich von Hekatompylos in dem feuchten Mazenderan durch-

Alterthum auf uns gekommen: und doch gingen ununterbrochen Staatsmänner, Heerführer, und in ihrem Gefolge Litteraten durch Helvetien nach Gallien. Alle diese Reisenden wissen nur über die unfahrbaren, scheußlichen Wege zu klagen; das Romantische der Naturscenen beschäftigte sie nie. Es ist sogar bekannt, daß Julius Cäsar, als er zu seinen Legionen nach Gallien zurückkehrte, die Zeit benutzte, um „während des Ueberganges über die Alpen" eine grammatische Schrift de analogia anzufertigen.[40] Silius Italicus (er starb unter Trajan, wo die Schweiz schon sehr angebaut war) beschreibt die Alpengegend als eine schreckenerregende, vegetationslose Einöde[41], während er mit Liebe alle Felsenschluchten Italiens und die buschigen Ufer des Liris (Garigliano) besingt[42]. Auffallend ist dabei, daß der wundersame Anblick gegliederter Basaltsäulen: wie das mittlere Frankreich, die Rheinufer und die Lombardei sie in vielfältigen Gruppen darbieten; die Römer zu keiner Beschreibung, ja nicht einmal zu einer Erwähnung angeregt hat.

Während die Gefühle abstarben, welche das classische Alterthum belebten und den Geist auf Handlung und Aeußerung menschlicher Thatkraft, nicht auf Zustände und Beschauung der Außenwelt, leiteten; gewann eine neue Sinnesart Raum. Es verbreitete sich allmälig das Christenthum; und wie dieses, selbst wo es als Staatsreligion auftrat, in der großen Angelegenheit der bürgerlichen Freiheit des Menschengeschlechts für die niederen Volksclassen wohlthätig wirkte, so erweiterte es auch den Blick in die freie Natur. Das Auge haftete nicht mehr an den Gestalten der olympischen Götter; der Schöpfer (so lehren es die Kirchenväter in ihrer kunstgerechten, oft dichterisch

Man folgt ihm gern im Dämmerlichte an den Strand bei Ostia: den er freilich malerischer und der Gesundheit zuträglicher schildert, als wir ihn jetzt finden. In dem religiösen Gespräch Octavius wird der neue Glaube gegen die Einwürfe eines heidnischen Freundes muthvoll vertheidigt."

Es ist hier der Ort aus den griechischen Kirchenvätern einige Naturschilderungen fragmentarisch einzuschalten, da sie meinen Lesern gewiß weniger bekannt sind als, was aus der römischen Litteratur uns die alt-italische Liebe zum Landleben überliefert hat. Ich beginne mit einem Briefe Basilius des Großen, für den ich lange schon eine besondere Vorliebe hege. Aus Cäsarea in Cappadocien gebürtig, hatte Basilius, nicht viel über dreißig Jahre alt, dem heiteren Leben zu Athen entsagt, auch schon die christlichen Einsiedeleien in Cölesyrien und Ober-Aegypten besucht: als er sich nach Art der vorchristlichen Essener und Therapeuten in eine Wildniß am armenischen Flusse Iris zurückzog. Dort war sein zweiter Bruder[45] Naucratius nach fünfjährigem strengen Anachoreten-Leben beim Fischen ertrunken. „Ich glaube endlich", schreibt er an Gregorius von Nazianz, „das Ende meiner Wanderungen zu finden. Die Hoffnung mich mit Dir zu vereinigen, ich sollte sagen meine süßen Träume (denn mit Recht hat man Hoffnungen Träume des wachenden Menschen genannt), sind unerfüllt geblieben. Gott hat mich einen Ort finden lassen, wie er uns beiden oft in der Einbildungskraft vorgeschwebt. Was diese uns in weiter Ferne gezeigt, sehe ich jetzt vor mir. Ein hoher Berg, mit dichter Waldung bedeckt, ist gegen Norden von frischen, immerfließenden Wassern befeuchtet. Am Fuß des Berges dehnt sich eine weite Ebene hin:

gezogen, ſenkt ſich der Blick auf das feuchte Laubdach des tief liegenden Waldes. Der Ruheſitz, nach welchem er und ſein Freund Gregorius von Nazianz[47] ſo lange ſich geſehnt, iſt endlich gefunden. Die dichteriſch mythiſche Anſpielung am Ende des Briefes erklingt wie eine Stimme, die aus einer anderen, früheren Welt in die chriſtliche herüberſchallt.

Auch des Baſilius Homilien über das Hexaëmeron zeugen von ſeinem Naturgefühl. Er beſchreibt die Milde der ewig heiteren Nächte in Kleinaſien: wo, wie er ſich ausdrückt, die Sterne, „die ewigen Blüthen des Himmels", den Geiſt des Menſchen vom Sichtbaren zum Unſichtbaren erheben.[48] Wenn er in der Sage von der Weltſchöpfung die „Schönheit des Meeres" preiſen will, ſo beſchreibt er den Anblick der grenzenloſen Fläche in ihren verſchiedenen, wechſelnden Zuſtänden: „wie ſie vom Hauch der Lüfte ſanft bewegt, vielfarbig, bald weißes, bald blaues, bald röthliches Licht zurückwirft; wie ſie die Küſte liebkoſt in ihren friedlichen Spielen." Dieſelbe ſentimental-ſchwermüthige, der Natur zugewandte Stimmung finden wir bei Gregorius von Nyſſa, dem Bruder des Großen Baſilius. „Wenn ich", ruft er aus, „jeden Felſenrücken, jeden Thalgrund, jede Ebene mit neu-entſproſſenem Graſe bedeckt ſehe: dann den mannigfaltigen Schmuck der Bäume, und zu meinen Füßen die Lilien, doppelt von der Natur ausgeſtattet mit Wohlgeruch und mit Farbenreiz; wenn ich in der Ferne ſehe das Meer, zu dem hin die wandelnde Wolke führt: ſo wird mein Gemüth von Schwermuth ergriffen, die nicht ohne Wonne iſt. Verſchwinden dann im Herbſte die Früchte, fallen die Blätter, ſtarren die Aeſte des Baumes ihres Schmuckes beraubt; ſo verſenken wir

berei anregend, verdächtigt. Dieser Umgang schien eben so gefahrbringend wie dem Tertullian, dem Clemens von Alexandrien und fast allen älteren Kirchenvätern die Pflege der plastischen Künste. In dem zwölften und dreizehnten Jahrhunderte untersagten Kirchenversammlungen zu Tours (1163) und zu Paris (1209) den Mönchen das sündhafte Lesen physikalischer Schriften.[51] Erst durch Albert den Großen und Roger Bacon wurden die Geistesfesseln muthvoll gebrochen, wurde die „Natur entsündigt" und in ihre alten Rechte eingesetzt.

Wir haben bisher die Contraste geschildert, welche bei Griechen und Römern, in zwei so nahe mit einander verwandten Litteraturen, sich nach Verschiedenheit der Zeitepochen offenbarten. Aber nicht die Zeit allein: d. h. die Weltbegebenheiten, welche Regierungsform, Sitten und religiöse Anschauungen unaufhaltsam umwandeln, bringen diese Contraste in der Gefühlsweise hervor; noch auffallender sind die, welche die Stammverschiedenheit der Menschen und ihre geistigen Anlagen erzeugen. Wie ganz anders zeigen sich uns Lebendigkeit des Naturgefühls und dichterische Färbung der Naturschilderungen bei den Hellenen, den Germanen des Nordens, den semitischen Stämmen, den Persern und Indern! Es ist eine vielfach geäußerte Meinung, daß bei den nordischen Völkern die Freude an der Natur, eine alte Sehnsucht nach den anmuthigen Gefilden von Italien und Griechenland, nach der wundervollen Ueppigkeit der Tropen-Vegetation hauptsächlich einer langen winterlichen Entbehrung alles Naturgenusses zuzuschreiben sei. Wir läugnen nicht, daß die Sehnsucht nach dem Palmen-Klima abnimmt, je nachdem man sich dem mittäglichen Frankreich

Freude an der Natur, dem beſchaulichen Hang der germaniſchen Nationen eigenthümlich, ſpricht ſich in einem hohen Grade in den früheſten Gedichten des Mittelalters aus. Die ritterliche Poeſie der Minneſänger in der hohenſtaufiſchen Zeit giebt zahlreiche Beweiſe dafür. So mannigfaltige hiſtoriſche Berührungspunkte auch dieſe Poeſie mit der romaniſchen der Provenzalen hat, iſt doch das ächt germaniſche Princip nie daran verkannt worden. Ein inniges, alles durchdringendes Naturgefühl leuchtet aus den germaniſchen Sitten und allen Einrichtungen des Lebens, ja aus dem Hange zur Freiheit hervor.[52] Viel in höfiſchen Kreiſen lebend, ja oft aus ihnen entſproſſen, blieben die wandernden Minneſänger mit der Natur in beſtändigem Verkehr. Es erhielt ſich friſch in ihnen eine idylliſche, oft elegiſche Gemüthsſtimmung. Um das zu würdigen, was eine ſolche Stimmung hervorgebracht, wende ich mich zu den Forſchungen der tiefſten Kenner unſeres deutſchen Mittelalters, zu meinen edeln Freunden Jacob und Wilhelm Grimm. „Die vaterländiſchen Dichter jener Epoche", ſagt der Letztere, „haben ſich nirgends einer abgeſonderten Naturſchilderung hingegeben: einer ſolchen, die kein anderes Ziel hat als, den Eindruck der Landſchaft auf das Gemüth mit glänzenden Farben darzuſtellen. Der Sinn für die Natur fehlte den altdeutſchen Meiſtern gewiß nicht; aber ſie hinterließen uns keine andre Aeußerung dieſes Sinnes als die, welche der Zuſammenhang mit geſchichtlichen Vorfällen oder mit den Empfindungen erlaubte, die in lyriſche Gedichte ausſtrömten. Um mit dem Volks-Epos, den älteſten und werthvollſten Denkmälern, zu beginnen: ſo findet ſich weder in den Nibelungen noch in der Gudrun[53] die

Schilderung einer Naturſcene: ſelbſt da, wo dazu Veranlaſſung war. Bei der ſonſt umſtändlichen Beſchreibung der Jagd, auf welcher Siegfried ermordet wird, geſchieht nur Erwähnung der blumenreichen Heide und des kühlen Brunnens unter der Linde. In der Gudrun, die eine gewiſſe feinere Ausbildung zeigt, bricht der Sinn für die Natur etwas mehr durch. Als die Königstochter mit ihren Gefährten, zu niedrigem Sklavendienſt gezwungen, die Gewänder ihrer grauſamen Gebieter an das Ufer des Meeres trägt, wird die Zeit bezeichnet, wo der Winter ſich eben gelöſt und der Wettgeſang der Vögel beginnt. Noch fallen Schnee und Regen herab, und das Haar der Jungfrauen wird vom rauhen Märzwinde gepeitſcht. Als Gudrun, ihre Befreier erwartend, das Lager verläſst und nun das Meer beim Aufgang des Morgenſterns zu ſchimmern beginnt, unterſcheidet ſie die dunkeln Helme und die Schilde der Freunde. Es ſind wenige Worte, welche dies andeuten: aber ſie geben ein anſchauliches Bild, beſtimmt, die Spannung vor einem wichtigen geſchichtlichen Ereigniß zu vermehren. Nicht anders macht es Homer, wenn er die Cyclopen-Inſel ſchildert und die geordneten Gärten des Alcinous; er will anſchaulich machen die üppige Fülle der Wildniß, in der die rieſigen Ungeheuer leben, und den prächtigen Wohnſitz eines mächtigen Königs. Beide Dichter gehen nicht darauf aus eine für ſich beſtehende Naturſchilderung zu entwerfen."

„Dem ſchlichten Volks-Epos ſtehen die inhaltreichen Erzählungen der ritterlichen Dichter des dreizehnten Jahrhunderts entgegen: die eine bewußte Kunſt übten und unter welchen ſich Hartmann von Aue, Wolfram von Eſchen-

bach und Gottfried von Strasburg[54] im Beginn des Jahrhunderts so sehr hervorheben, daß man sie die großen und classischen nennen kann. Aus ihren umfangreichen Werken würde man Beweise genug von tiefem Gefühl für die Natur, wie es zumal in Gleichnissen ausbricht, sammeln können; aber der Gedanke an unabhängige Naturschilderungen war auch ihnen fremd. Sie hemmten nicht den Fortschritt der Handlung, um bei der Betrachtung des ruhigen Lebens der Natur stille zu stehn. Wie verschieden davon sind die neueren dichterischen Compositionen! Bernardin de St. Pierre braucht die Ereignisse nur als Rahmen für sein Gemälde. Die lyrischen Dichter des dreizehnten Jahrhunderts, zumal wenn sie die Minne besingen (was sie nicht immer thun), reden oft genug von dem milden Mai, dem Gesang der Nachtigall, dem Thau, welcher an den Blüthen der Heide glänzt: aber immer nur in Beziehung der Gefühle, die sich darin abspiegeln sollen. Um traurende Stimmungen zu bezeichnen, wird der falben Blätter, der verstummenden Vögel, der in Schnee vergrabenen Saaten gedacht. Dieselben Gedanken, freilich schön und sehr verschiedenartig ausgedrückt, kehren unabläßig wieder. Der seelenvolle Walther von der Vogelweide und der tiefsinnige Wolfram von Eschenbach, von dem wir leider nur wenige lyrische Gesänge besitzen, sind hier als glänzende Beispiele aufzuführen."

„Die Frage: ob der Contact mit dem südlichen Italien, oder durch die Kreuzzüge mit Kleinasien, Syrien und Palästina die deutsche Dichtkunst nicht mit neuen Naturbildern bereichert habe? kann im allgemeinen nur verneint werden. Man bemerkt nicht, daß die Bekanntschaft mit dem Orient

dem Minnegesang eine andere Richtung gegeben habe. Die Kreuzfahrer kamen wenig in nahe Verbindung mit den Sarazenen; ja sie lebten selbst mit anderen Völkern, die für dieselbe Sache kämpften, in großer Spannung. Einer der ältesten lyrischen Dichter war Friedrich von Hausen. Er kam in dem Heere Barbarossa's um. Seine Lieder enthalten vielfache Beziehungen auf die Kreuzfahrt, aber sie drücken nur religiöse Ansichten aus oder den Schmerz sich von der Geliebten getrennt zu sehen. Von dem Lande fanden er und alle, die an den Kreuzzügen Theil nahmen: wie Reinmar der Alte, Rubin, Neidhart und Ulrich von Lichtenstein, nicht Veranlassung etwas zu sagen. Reinmar kam als Pilgrim nach Syrien: wie es scheint, im Gefolge Herzogs Leopolds VI von Oestreich. Er klagt, daß die Gedanken an die Heimath ihn nicht loslassen, und ihn von Gott abziehen. Die Dattelpalme wird hier einige Male genannt, wo der Palmenzweige gedacht ist, welche fromme Pilger auf der Schulter tragen sollen. Ich erinnere mich auch nicht, daß die herrliche Natur Italiens die Phantasie der Minnesänger angeregt habe, welche die Alpen überstiegen. Walther von der Vogelweide, der weit umhergezogen, hatte nur den Po gesehn; aber Freidank [55] war in Rom. Er bemerkt bloß, daß in den Palästen derer, welche sonst dort herrschten, Gras wachse."

Das deutsche Thier-Epos, welches nicht mit der Thierfabel des Orients verwechselt werden darf, ist aus einem Zusammenleben mit der Thierwelt entstanden, ohne die Absicht zu haben diese darzustellen. Das Thier-Epos, welches Jacob Grimm in der Einleitung zu seiner Ausgabe des Reinhart Fuchs so meisterhaft behandelt, bezeugt eine innige

Freude an der Natur. Die nicht an den Boden gefesselten, mit Stimme begabten, leidenschaftlich aufgeregten Thiere contrastiren mit dem Stillleben der schweigsamen Pflanzen. Sie sind ein immerdar thätiges, die Landschaft belebendes Princip. „Die alte Poesie betrachtet das Naturleben gern mit menschlichem Auge; sie leiht den Thieren und bisweilen selbst den Pflanzen Sinn und Empfindungen des Menschen, indem sie phantasiereich und kindlich alles Wahrgenommene in Gestalt und Trieben zu deuten weiß. Kräuter und Blumen sind von Göttern und Helden gepflückt und gebraucht worden, sie führen dann nach ihnen den Namen. Man fühlt, daß wie ein alter Waldgeruch uns aus dem deutschen Thiergedicht anwehe.“ [56]

An die Denkmäler germanischer Naturdichtung hätte man vormals geneigt sein können Reste celtisch-irischer Dichtung anzuschließen, die ein halbes Jahrhundert lang unter dem Namen Ossians wie Nebelgestalten von Volk zu Volk gewandelt sind; aber der Zauber ist verschwunden, seitdem des talentvollen Macpherson's litterarisches Benehmen durch die Herausgabe des von ihm geschmiedeten galischen Urtextes (einer Rückübertragung des englischen Werkes) vollkommen aufgedeckt worden ist. Es giebt alt-irische Fingal-Lieder, unter dem Namen der Finnianischen aufgezeichnet, aus christlicher Zeit, vielleicht nicht einmal bis zu der des achten Jahrhunderts hinaufreichend; aber diese Volksgesänge enthalten wenig von den sentimentalen Naturschilderungen, welche den Macpherson'schen Gedichten einen besonderen Reiz geben. [57]

Wir haben schon oben bemerkt, daß, wenn sentimental-romantische Anregungen der Gefühle dem indogermanischen

Wendekreiſen dieſelben in beiden Continenten; und die idealiſirende Kunſt, deren Beruf es iſt die Wirklichkeit zu einem Bilde zu erheben, würde nicht von ihrem Zauber verlieren, wenn es dem zergliedernden Beobachtungsgeiſte ſpäterer Jahrhunderte glückte die Naturwahrheit einer alten, nur beſchauenden Dichtung zu bekräftigen.

Von den Oſt-Ariern, den brahmaniſchen-Indern, und der entſchiedenen Richtung ihres Sinnes auf die maleriſche Schönheit der Natur [62] gehen wir zu den Weſt-Ariern, den Perſern, über: welche ſich im nördlicheren Zendlande getrennt hatten und urſprünglich einer geiſtigen Verehrung der Natur neben der dualiſtiſchen Anſchauung von Ahriman und Ormuzd zugethan waren. Was wir perſiſche Litteratur nennen, ſteigt nur in die Zeit der Saſſaniden hinauf; die älteſten Denkmale der Dichtung ſind untergegangen. Erſt nachdem das Land von den Arabern unterjocht und ſich ſelbſt entfremdet war, erhielt es wieder eine National-Litteratur unter den Samaniden, Gazneviden und Seldſchuken. Der Flor der Poeſie von Firduſi bis Hafiz und Dſchami dauerte kaum vier- bis fünfhundert Jahre; er reicht faſt nur bis zur Schifffahrt von Vasco de Gama. Wenn wir dem Naturgefühl bei Indern und Perſern nachſpüren, ſo dürfen wir nicht vergeſſen, daß beide Völker, nach dem Maaß ihrer Bildung betrachtet, gleichmäßig durch Zeit und Raum von einander getrennt erſcheinen. Die perſiſche Litteratur gehört dem Mittelalter, die große indiſche im eigentlichſten Sinne dem Alterthume zu. Die Natur im iraniſchen Hochlande hat nicht die Ueppigkeit der Baum-Vegetation, die wunderſame Mannigfaltigkeit von Geſtalt und Farbe der Gewächſe, welche

den Boden von Hindustan ſchmücken. Die Vindhya-Kette, lange die Grenzſcheide der oſt-ariſchen Völker, fällt noch in die Tropenzone: während ganz Perſien jenſeits des Wendekreiſes liegt, ja die perſiſche Dichtung theilweiſe ſogar dem nördlichen Boden von Balkh und Fergana zugehört. Die von den perſiſchen Dichtern gefeierten vier Paradieſe[63] waren das anmuthige Thal von Soghd bei Samarkand, Maſchanrud bei Hamadan, Scha'abi Bowan bei Kal'eh Sofid in Fars, und Ghute, die Ebene von Damascus. Beiden, Iran und Turan, fehlt indeß die Waldnatur und mit ihr das Einſiedlerleben des Waldes: welche beide ſo mächtig auf die Einbildungskraft der indiſchen Dichter gewirkt haben. Gärten, durch ſpringende Waſſer erfriſcht, mit Roſengebüſch und Fruchtbäumen gefüllt, erſetzen nicht die wilden, großartigen Naturſcenen von Hindustan. Kein Wunder daher, daß die beſchreibende Poeſie minder lebensfriſch, oft nüchtern und von gekünſtelter Zierlichkeit iſt. Wenn nach dem Sinne der Eingebornen das höchſte Lob dem gezollt wird, was wir durch die Worte Geiſt und Witz bezeichnen: ſo muß die Bewunderung ſich auf die Fruchtbarkeit der perſiſchen Dichter, auf die unabſehbare Mannigfaltigkeit der Formen[64] beſchränken, unter welchen ſie denſelben Stoff zu behandeln wiſſen; Tiefe und Innigkeit der Gefühle werden vermißt.

Auch die Schilderung der Landſchaft unterbricht nur ſelten die Erzählung in dem National-Epos oder geſchichtlichen Heldenbuche des Firduſi. Beſonders anmuthig und von localer Wahrheit, die Milde des Klima's und Kraft der Vegetation beſchreibend, ſcheint mir das Lob des Küſtenlandes Mazenderan im Munde eines wandernden Sängers. Der König Kei Kawus wird durch dies Lob zu einem Zuge

von faſt dreitauſend Verſen dreht ſich um den Kampf zwiſchen Finnen und Lappen und um die Schickſale eines göttlichen Helden, der Vaino genannt wird. Es enthält das Epos eine anmuthvolle Beſchreibung des finniſchen Landlebens: beſonders da, wo die Frau des Eiſenſchmidts Ilmarinen ihre Heerden in die Wälder ſendet und Gebete zum Schutze der Thiere ſpricht. Wenige Völkerſtämme bieten in ihrer Geiſtesbildung und in der Richtung ihrer Gefühle: wie ſie durch entartende Knechtſchaft, oder kriegeriſche Wildheit, oder ausdauerndes Streben nach politiſcher Freiheit beſtimmt worden iſt, mannigfaltigere und wunderſamere Abſtufungen dar als der finniſche Stamm in ſeinen ſprachverwandten Unterabtheilungen. Wir erinnern an jene, jetzt ſo friedlichen Landleute, bei denen das Epos aufgefunden worden; an die lange mit Mongolen verwechſelten weltſtürmenden Hunnen, und an ein großes und edles Volk: die Magyaren.

Bei der Betrachtung deſſen, was in der Lebendigkeit des Naturgefühls und der Form ſeiner Aeußerungen von der Verſchiedenheit der Racen, von dem eigenthümlichen Einfluſſe der Geſtaltung des Bodens, von der Staatsverfaſſung und der religiöſen Stimmung abzuhangen ſcheint: bleibt uns übrig einen Blick auf die Völker Aſiens zu werfen, welche mit den ariſchen oder indogermaniſchen Stämmen, den Indern und Perſern, am meiſten contraſtiren. Die ſemitiſchen oder aramäiſchen Nationen zeigen uns in den älteſten und ehrwürdigſten Denkmälern ihrer dichteriſchen Gemüthsart und ſchaffenden Phantaſie Beweiſe eines tiefen Naturgefühls. Der Ausdruck deſſelben offenbart ſich großartig und belebend in Hirtenſagen, in Tempel- und Chorgeſängen,

in dem Glanz der lyriſchen Poeſie unter David, in der Seher- und Prophetenſchule: deren hohe Begeiſterung, der Vergangenheit faſt entfremdet, ahndungsvoll auf die Zukunft gerichtet iſt.

Die hebräiſche Dichtungsweiſe bietet den Bewohnern des Abendlandes bei ihrer inneren, erhabnen Größe noch den beſonderen Reiz, daß ſie mit den localen Glaubens-Erinnerungen der Anhänger von drei weitverbreiteten Religionen: der moſaiſchen, chriſtlichen und mohammedaniſchen, vielfach verwebt iſt. Durch Miſſionen, welche der Handelsgeiſt und die Eroberungsſucht ſchifffahrender Nationen begünſtigen, ſind geographiſche Namen und Naturſchilderungen des Morgenlandes, wie ſie die Schriften des alten Bundes uns aufbewahrt, tief in die Wälder der Neuen Welt und in die Inſeln der Südſee eingedrungen.

Es iſt ein charakteriſtiſches Kennzeichen der Naturpoeſie der Hebräer, daß, als Reflex des Monotheismus, ſie ſtets das Ganze des Weltalls in ſeiner Einheit umfaßt: ſowohl das Erdenleben als die leuchtenden Himmelsräume. Sie weilt ſeltener bei dem Einzelnen der Erſcheinung, ſondern erfreut ſich der Anſchauung großer Maſſen. Die Natur wird nicht geſchildert als ein für ſich Beſtehendes, durch eigene Schönheit Verherrlichtes; dem hebräiſchen Sänger erſcheint ſie immer in Beziehung auf eine höher waltende geiſtige Macht. Die Natur iſt ihm ein Geſchaffenes, Angeordnetes, der lebendige Ausdruck der Allgegenwart Gottes in den Werken der Sinnenwelt. Deshalb iſt die lyriſche Dichtung der Hebräer ſchon ihrem Inhalte nach großartig und von feierlichem Ernſt; ſie iſt trübe und ſehnſuchtsvoll, wenn ſie die irdiſchen Zuſtände der Menſchheit

berührt. Bemerkenswerth iſt auch noch, daß dieſe Poeſie trotz ihrer Größe, ſelbſt im Schwunge der höchſten, durch den Zauber der Muſik hervorgerufenen Begeiſterung, faſt nie maaßlos wie die indiſche Dichtung wird. Der reinen Anſchauung des Göttlichen hingegeben, ſinnbildlich in der Sprache, aber klar und einfach in dem Gedanken: gefällt ſie ſich in Gleichniſſen, die faſt rhythmiſch, immer dieſelben, wiederkehren.

Als Naturbeſchreibungen ſind die Schriften des alten Bundes eine treue Abſpiegelung der Beſchaffenheit des Landes, in welchem das Volk ſich bewegte: der Abwechslung von Oede, Fruchtbarkeit und libanotiſcher Waldbedeckung, die der Boden von Paläſtina darbietet. Sie ſchildern die Verhältniſſe des Klima's in geregelter Zeitfolge, die Sitten der Hirtenvölker und deren angeſtammte Abneigung gegen den Feldbau. Die epiſchen oder hiſtoriſchen Darſtellungen ſind von naiver Einfachheit, faſt noch ſchmuckloſer als Herodot, naturwahr: wie, bei ſo geringer Umwandlung der Sitten und aller Verhältniſſe des Nomadenlebens, die neueren Reiſenden einſtimmig es bezeugen. Geſchmückter aber und ein reiches Naturleben entfaltend iſt die Lyrik der Hebräer. Man möchte ſagen, daß in dem einzigen 104ten Pſalm das Bild des ganzen Kosmos dargelegt iſt: „Der Herr, mit Licht umhüllet, hat den Himmel wie einen Teppich ausgeſpannt. Er hat den Erdball auf ſich ſelbſt gegründet, daß er in Ewigkeit nicht wanke. Die Gewäſſer quellen von den Bergen herab in die Thäler; zu den Orten, die ihnen beſchieden: daß ſie nie überſchreiten die ihnen geſetzten Grenzen, aber tränken alles Wild des Feldes. Der Lüfte Vögel ſingen unter dem Laube

hervor. Saftvoll ſtehen des Ewigen Bäume; Libanons Cedern, die der Herr ſelbſt gepflanzt: daß ſich das Federwild dort niſte, und auf Tannen ſein Gehäus der Habicht baue.“ Es wird beſchrieben „das Weltmeer, in dem es wimmelt von Leben ohne Zahl. Da wandeln die Schiffe, und es regt ſich das Ungeheuer, das Du ſchufeſt darin zu ſcherzen.“ Es wird „die Saat der Felder, durch Menſchenarbeit beſtellt, der fröhliche Weinbau und die Pflege der Oelgärten“ geſchildert. Die Himmelskörper geben dieſem Naturbilde ſeine Vollendung. „Der Herr ſchuf den Mond, die Zeiten einzutheilen; die Sonne, die das Ziel kennt ihrer Bahn. Es wird Nacht: da ſchwärmt Gewild umher. Nach Raube brüllen junge Löwen und verlangen Speiſe von Gott. Erſcheint die Sonne, ſo heben ſie ſich davon und lagern ſich in ihre Höhlen; dann geht der Menſch zu ſeiner Arbeit, zu ſeinem Tagewerk bis Abend.“ Man erſtaunt, in einer lyriſchen Dichtung von ſo geringem Umfange, mit wenigen großen Zügen, das Univerſum, Himmel und Erde geſchildert zu ſehen. Dem bewegten Elementarleben der Natur iſt hier des Menſchen ſtilles, mühevolles Treiben vom Aufgang der Sonne bis zum Schluß des Tagewerks am Abend entgegengeſtellt. Dieſer Contraſt, dieſe Allgemeinheit der Auffaſſung in der Wechſelwirkung der Erſcheinungen, dieſer Rückblick auf die allgegenwärtige unſichtbare Macht, welche „die Erde verjüngen“ oder in Staub zertrümmern kann, begründen das Feierliche einer minder lebenswarmen und gemüthlichen als erhaben poetiſchen Dichtung.

Aehnliche Anſichten des Kosmos kehren mehrmals [70] wieder (Pſalm 65, 7—14 und 74, 15—17): am vollendetſten

vielleicht in dem 37ten Capitel des alten, wenn auch nicht vormoſaiſchen Buches Hiob. Die meteorologiſchen Proceſſe, welche in der Wolkendecke vorgehen: die Formbildung und Auflöſung der Dünſte bei verſchiedener Windrichtung, ihr Farbenſpiel, die Erzeugung des Hagels und des rollenden Donners, werden mit individueller Anſchaulichkeit beſchrieben; auch viele Fragen vorgelegt, die unſre heutige Phyſik in wiſſenſchaftlicheren Ausdrücken zu formuliren, aber nicht befriedigend zu löſen vermag. Das Buch Hiob wird allgemein für die vollendetſte Dichtung gehalten, welche die hebräiſche Poeſie hervorgebracht hat. Es iſt ſo maleriſch in der Darſtellung einzelner Erſcheinungen als kunſtreich in der Anlage der ganzen didactiſchen Compoſition. In allen modernen Sprachen, in welche das Buch Hiob übertragen worden iſt, laſſen ſeine Naturbilder des Orients einen tiefen Eindruck. „Der Herr wandelt auf des Meeres Höhen, auf dem Rücken der vom Sturm aufgethürmten Wellen. — Die Morgenröthe erfaßt der Erde Saumen und geſtaltet mannigfach die Wolkenhülle, wie des Menſchen Hand den bildſamen Thon.“ — Es werden die Sitten der Thiere geſchildert: des Waldeſels und der Roſſe, des Büffels, des Nilpferds und der Crocodile, des Adlers und des Straußen. — Wir ſehen „den reinen Aether in der Schwüle des Südwindes wie einen gegoſſenen Spiegel über die dürſtende Wüſte hingedehnt.“ [71] Wo die Natur kärglich ihre Gaben ſpendet, ſchärft ſie den Sinn des Menſchen: daß er auf jeden Wechſel im bewegten Luftkreiſe wie in den Wolkenſchichten lauſcht, daß er in der Einſamkeit der ſtarren Wüſte wie in der des wellenſchlagenden Oceans jedem Wechſel der Erſcheinungen bis zu ſeinen Vorboten nachſpürt. Das Klima iſt beſonders

in dem dürren und felsigen Theile von Palästina geeignet solche Beobachtungen anzuregen. Auch an Mannigfaltigkeit der Form fehlt es der dichterischen Litteratur der Hebräer nicht. Während von Josua bis Samuel die Poesie eine kriegerische Begeisterung athmet, bietet das kleine Buch der ährenlesenden Ruth ein Naturgemälde dar von der naivesten Einfachheit und von unaussprechlichem Reize. Göthe [72] in der Epoche seines Enthusiasmus für das Morgenland nennt es „das lieblichste, das uns episch und idyllisch überliefert worden ist".

Selbst in den neueren Zeiten, in den ersten Denkmalen der Litteratur der Araber, bemerkt man einen schwachen Abglanz der großartigen Natur-Anschauung, welche dem semitischen Stamme so früh eigenthümlich war. Ich erinnere an die malerische Schildrung des beduinischen Wüstenlebens, die der Grammatiker Asmai an den großen Namen Antars geknüpft und mit anderen vor-mohammedanischen Sagen ritterlicher Thaten zu einem großen Werke verschmelzen hat. Die Hauptperson dieser romantischen Novelle ist derselbe Antar aus dem Stamme Abs, Sohn des fürstlichen Häuptlings Scheddad und einer schwarzen Sklavinn, dessen Verse unter den in der Kaaba aufgehangenen Preisgedichten (moallakât) bewahrt werden. Der gelehrte englische Uebersetzer Terrick Hamilton hat selbst schon auf die biblischen Anklänge des Styls im Antar aufmerksam gemacht. [73] Den Sohn der Wüste läßt Asmai nach Constantinopel reisen: wodurch ein malerischer Gegensatz von griechischer Cultur und nomadischer Roheit herbeigeführt wird. Daß in der frühesten arabischen Dichtung die Naturschilderung des Bodens nur einen sehr geringen Raum ein-

nimmt, darf nach der Bemerkung eines berühmten Kenners dieſes Zweiges der Litteratur, meines Freundes Freytag zu Bonn, um ſo weniger Wunder nehmen, als die Hauptgegenſtände der Dichtung Erzählungen von Waffenthaten, Lob der Gaſtfreundſchaft und der Liebestreue ſind; als faſt kein einziger der Sänger aus dem glücklichen Arabien ſtammte. Eine traurige Einförmigkeit von Grasfluren und ſtaubbedeckte Einöden konnten nur in eigenthümlichen ſeltneren Stimmungen das Naturgefühl beleben.

Wo dem Boden der Schmuck der Wälder fehlt, beſchäftigen, wie wir bereits früher bemerkt, die Lufterſcheinungen: Sturm, Gewitter und langerſehnter Regen, um ſo mehr die Einbildungskraft. Ich erinnere vorzugsweiſe hier, um naturwahre Bilder dieſer Art den arabiſchen Dichtern zu entlehnen, an Antar's Moallakat: welches die vom Regen befruchtete, vom Schwarm ſummender Inſecten beſuchte Flur beſchreibt [74]; an die herrlichen und dazu noch örtlichen Schilderungen des Gewitters von Amru'l Kais und im 7ten Buche der berühmten Hamaſa [75]; endlich an das Anſchwellen des Euphrat, wenn der Strom Schilfmaſſen und Baumſtämme in ſeinen Fluthen fortrollt, im Nabegha Dhobyani [76]. Das achte Buch der Hamaſa, welches „Reiſe und Schläfrigkeit" überſchrieben iſt, mußte natürlich meine beſondere Aufmerkſamkeit auf ſich lenken. Ich wurde bald belehrt, daß die Schläfrigkeit [77] ſich nur auf das erſte Fragment des Buches bezieht: und auch in dieſem um ſo verzeihlicher iſt, als ſie einer Nachtreiſe auf dem Kameel zugeſchrieben wird.

Ich habe in dieſem Abſchnitt fragmentariſch zu entwickeln geſucht, wie die Außenwelt, d. h. der Anblick der

belebten und unbelebten Natur, zu verſchiedenen Zeitepochen und bei verſchiedenen Volksſtämmen ungleichartig auf die Gedanken- und Empfindungswelt eingewirkt hat. Aus der Geſchichte der Litteratur wurde das ausgehoben, was die lebendige Aeußerung des Naturgefühls charakteriſirt. Es kam dabei, wie in meinem ganzen Werke vom Kosmos, nicht auf Vollſtändigkeit: ſondern nur auf Allgemeinheit der Anſicht, auf die Auswahl ſolcher Beiſpiele an, in denen ſich die Eigenthümlichkeiten der Zeiten und der Menſchenracen offenbaren. Ich habe die Griechen und Römer geſchildert bis zu dem allmäligen Abſterben der Gefühle, die dem claſſiſchen Alterthume in den Abendlanden einen unverlöſchbaren Glanz gegeben; ich habe in den Schriften der chriſtlichen Kirchenväter dem ſchönen Ausdruck des Naturgefühls nachgeſpürt, den in ſtiller Rührung das Einſiedlerleben erzeugte. Bei Betrachtung der indogermaniſchen Völker (ich nehme die Benennung hier in dem engeren Sinne des Worts) ſind wir übergegangen von den Dichtungen der Deutſchen im Mittelalter zu denen der hochgebildeten alten Oſt-Arier (Inder) und der minder begabten Weſt-Arier, der Bewohner des alten Iran. Nach einem flüchtigen Blicke auf die celtiſchen (galiſchen) Geſänge und ein neu-entdecktes finniſches Epos, habe ich das reiche Naturleben geſchildert, das in einem Zweige des ſemitiſchen (aramäiſchen) Stammes: in den erhabenen Gedichten der Hebräer und in denen der Araber, athmet. So haben wir die Erſcheinungswelt abgeſpiegelt geſehen in der Phantaſie der Völker im Norden und Südoſten von Europa, in Vorder-Aſien, in den perſiſchen Hochebenen und dem indiſchen Tropenlande. Um die Natur in ihrer ganzen Größe zu

Punkte beim Zuſammenſchlagen der Wellen ſich über der Oberfläche zu erheben ſcheinen und die ganze flüſſige Ebene ein bewegtes Sternenmeer bildet. Die außerordentliche Conciſion des Styls vermehrt in der Divina Commedia den Ernſt und die Tiefe des Eindrucks.

Um noch auf italiäniſchem Boden zu verweilen, aber dem froſtigen Schäferromane fremd zu bleiben, nenne ich hier, nach dem Dante: Petrarca's Trauer-Sonett: den Eindruck ſchildernd, welchen das anmuthige Thal von Vaucluſe ihm ohne Laura, ſeit ihrem Hinſterben, gemacht; die kleineren Dichtungen des Bojardo, des Freundes des Hercules von Eſte; und die ſpäteren Stanzen der Vittoria Colonna. [82]

Als nun die claſſiſche Litteratur allgemeiner wieder aufblühte durch den plötzlichen Verkehr mit dem politiſch tief geſunkenen Griechenlande, finden wir unter den Proſaikern das erſte Beiſpiel reizender Naturbeſchreibungen bei dem kunſtliebenden Cardinal Bembo, Raphaels Rathgeber und Freunde. Seine kleine Jugendſchrift Aetna dialogus giebt uns ein lebendiges Bild der geographiſchen Vertheilung der Gewächſe an dem Abhange des Gebirges, von Siciliens kornreichen Fluren bis zu dem ſchneebedeckten Rande des Kraters. Das vollendete Werk des reiferen Alters, die Historiae Venetae, charakteriſiren auf eine noch mehr maleriſche Weiſe das Klima und die Vegetation des Neuen Continents.

Alles war damals dazu geeignet den Geiſt gleichzeitig mit den großen Bildern des plötzlich erweiterten Weltraums und der Erhöhung menſchlicher Kräfte zu erfüllen. Wie, in dem Alterthume, der macedoniſche Zug nach dem Paropamiſus und den waldreichen Flußthälern von Vorder-Indien,

und Otaheiti. Wenn damals die Kunde weit entlegener Länder die Jugend aus der ſpaniſchen Halbinſel, aus Flandern, Mailand und Süddeutſchland unter die ſiegreichen Fahnen des großen Kaiſers auf den Rücken der Andeskette oder in die heißen Fluren von Uraba und Coro lockte: ſo gewann unter dem milden Einfluſſe ſpäterer Geſittung, bei gleichmäßigerer Eröffnung aller Theile des Erdraums, jenes unruhige Sehnen nach der Ferne andere Motive und eine andere Richtung. Leidenſchaftliche Liebe zum Naturſtudium, welche hauptſächlich vom Norden ausging, entflammte die Gemüther. Intellectuelle Größe der Anſichten wurde der materiellen Erweiterung des Wiſſens beigeſellt; und die dichteriſch ſentimentale Stimmung des Zeitalters individualiſirte ſich, ſeit dem Ende des verfloſſenen Jahrhunderts, in litterariſchen Werken, deren Formen der Vorzeit unbekannt waren.

Werfen wir noch einmal den Blick zurück in die Zeit der großen Entdeckungen, welche jene moderne Stimmung vorbereiteten, ſo müſſen wir vor allem der Naturſchilderungen gedenken, die wir von Columbus ſelbſt beſitzen. Erſt ſeit kurzem kennen wir ſein eigenes Schiffsjournal; ſeine Briefe an den Schatzmeiſter Sanchez, an die Amme des Infanten Don Juan, Frau Juana de la Torre, und an die Königinn Iſabella. Ich habe ſchon an einem anderen Orte, in den kritiſchen Unterſuchungen über die Geſchichte der Geographie des 15ten und 16ten Jahrhunderts [58], zu zeigen geſucht, mit welchem tiefen Naturgefühle der große Entdecker begabt war; wie er das Erdenleben und den neuen Himmel, die ſich ſeinem Blicke offenbarten (viage nuevo al nuevo cielo y mundo que fasta entonces estaba en occulto), mit einer Schönheit und Ein-

fachheit des Ausdrucks beſchrieb, die nur diejenigen ganz zu ſchätzen vermögen, welche mit der alten Kraft der Sprache jener Zeit vertraut ſind.

Die phyſiognomiſche Geſtaltung der Pflanzen; das undurchdringliche Dickicht der Wälder: „in denen man kaum unterſcheiden kann, welche Blüthen und Blätter jedem Stamme zugehören"; die wilde Ueppigkeit des krautbedeckten Bodens der feuchten Ufer; die roſenfarbigen Flamingos, welche fiſchend ſchon am frühen Morgen die Mündung der Flüſſe beleben: beſchäftigen den alten Seemann, als er längs den Küſten von Cuba, zwiſchen den kleinen lucayiſchen Inſeln und den, auch von mir beſuchten Jardinillos hinfuhr. Jedes neu entdeckte Land ſcheint ihm noch ſchöner als das früher beſchriebene; er beklagt, nicht Worte zu finden, um die ſüßen Eindrücke wiederzugeben, die er empfangen. Mit der Kräuterkunde völlig unbekannt, wenn gleich durch Einfluß arabiſcher und jüdiſcher Aerzte ſich damals ſchon einige oberflächliche Kenntniß der Gewächſe in Spanien verbreitet hatte: treibt das einfache Naturgefühl den Entdecker an, alles fremdartige einzeln aufzufaſſen. Er unterſcheidet in Cuba ſchon ſieben oder acht verſchiedene Palmenarten, die ſchöner und höher als die Dattelpalme ſind (variedades de palmas superiores a las nuestras en su belleza y altura); er meldet ſeinem geiſtreichen Freunde Anghiera, daß er in derſelben Ebene Tannen und Palmen zuſammengruppirt, palmeta und pineta wundervoll gemengt geſehen; er betrachtet die Vegetation mit ſolchem Scharfblick, daß er zuerſt bemerkt, es gebe im Cibao auf den Bergen Pinien, deren Früchte nicht Tannenzapfen ſind, ſondern Beeren wie die Oliven des Axarafe de Sevilla. Columbus

erzählt, wenn auch nicht beredter, doch anregender als der allegorische Schäferroman des Boccaccio und die zwei Arcadien von Sannazaro und Sidney, als Garcilasso's Salicio y Nemoroso oder die Diana des Jorge de Montemayor. Das elegisch idyllische Element war leider! nur zu lange vorherrschend in der italiänischen und in der spanischen Litteratur. Es bedurfte des lebensfrischen Bildes, in dem Cervantes die Abenteuer des Ritters aus der Mancha darstellte, um die Galatea desselben Schriftstellers zu verdunkeln. Der Hirtenroman, so sehr ihn auch bei den eben genannten großen Dichtern Schönheit der Sprache und Zartheit der Empfindungen veredelten, bleibt seiner Natur nach, wie die allegorischen Verstandeskünsteleien des Mittelalters, frostig und ermüdend. Individualität des Beobachteten führt allein zur Naturwahrheit in der Darstellung; auch hat man in den herrlichsten beschreibenden Stanzen [87] des befreiten Jerusalem Eindrücke von der malerischen Umgebung des Dichters, Erinnerungen an die anmuthige Landschaft von Sorrent zu erkennen geglaubt.

Jene individuelle Naturwahrheit, die aus eigner Anschauung entspringt, glänzt im reichsten Maaße in dem großen National-Epos der portugiesischen Litteratur. Es weht wie ein indischer Blüthenduft durch das ganze unter dem Tropen-Himmel (in der Felsgrotte bei Macao und in den Molukken) geschriebene Gedicht. Mir geziemt es nicht einen kühnen Ausspruch Friedrich Schlegel's zu bekräftigen, nach welchem die Lusiaden des Camoens „an Farbe und Fülle der Phantasie den Ariost bei weitem übertreffen“ [88]; aber als Naturbeobachter darf ich wohl hinzufügen, daß in den beschreibenden Theilen der Lusiaden

das Land des heiligen Kreuzes (Braſilien) und die Küſten werden genannt, die Magelhan entdeckte: „durch die That, aber nicht durch die Treue ein Sohn Luſitaniens“.

Wenn ich vorher den Camoens vorzugsweiſe als Seemaler rühmte, ſo war es, um anzudeuten, daß das Erdeleben ihn minder lebhaft angezogen hat. Schon Sismondi bemerkt mit Recht, daß das ganze Gedicht keine Spur von etwas Anſchaulichem über die tropiſche Vegetation und ihre phyſiognomiſche Geſtaltung enthält. Nur die Arome und nützlichen Handelsproducte werden bezeichnet. Die Epiſode der Zauberinſel[95] bietet freilich das reizendſte Gemälde einer Landſchaft dar; aber die Pflanzendecke iſt gebildet, wie eine Ilha de Venus es erfordert, von „Myrten, dem Citrus-Baume, duftenden Limonen und Granaten“: alle dem Klima des ſüdlichen Europa's angeeignet. Bei dem größten der damaligen Seefahrer, Chriſtoph Columbus, finden wir mehr Freude an den Küſtenwäldern, mehr Aufmerkſamkeit auf die Formen des Gewächsreiches; aber Columbus ſchreibt ein Reiſejournal und verzeichnet in dieſem die lebendigen Eindrücke jedes Tages, während das Epos des Camoens die Großthaten der Portugieſen verherrlicht. Pflanzennamen den Sprachen der Eingebornen zu entlehnen und ſie in die Beſchreibung einer Landſchaft einzuflechten, in der, wie vor einem Hintergrund, die Handelnden ſich bewegen: konnte den an harmoniſche Klänge gewöhnten Dichter wenig reizen.

Neben der ritterlichen Geſtalt des Camoens hat man oft die eben ſo romantiſche eines ſpaniſchen Kriegers aufgeſtellt, der unter dem großen Kaiſer in Peru und Chili diente und unter jenen fernen Himmelsſtrichen die Thaten

befang, an denen er rühmlichſt Theil genommen. In dem ganzen Epos der Araucana des Don Alonſo de Ercilla hat die unmittelbare Anſchauung, der Anblick mit ewigem Schnee bedeckter Vulkane, heißer Waldthäler und weit in das Land eindringender Meeresarme faſt nichts hervorgebracht, was man darſtellend nennen könnte. Das übermäßige Lob, welches Cervantes, bei Gelegenheit der geiſtreich ſatiriſchen Bücherſchau des Quixote, dem Ercilla geſpendet hat, iſt wohl nur durch leidenſchaftliche Rivalität zwiſchen der ſpaniſchen und italiäniſchen Poeſie hervorgerufen worden. Man möchte faſt ſagen, es habe Voltaire'n und viele neuere Kritiker irre geführt. Die Araucana iſt allerdings ein Werk, welches ein edles Nationalgefühl durchdringt; die Schilderung der Sitten eines wilden Volksſtammes, der im Kampf für die Freiheit des Vaterlandes erliegt, iſt darin nicht ohne Leben: aber die Diction des Ercilla iſt ſchleppend, mit Eigennamen überhäuft, ohne alle Spur dichteriſcher Begeiſtrung.[96]

Dieſe Begeiſterung findet ſich in mehreren Strophen des Romancero caballeresco[97]; in der religiöſen Melancholie des Fray Luis de Leon: z. B. in ſeiner „heiteren Nacht", wenn er die ewigen Lichter (resplandores eternales) des geſtirnten Himmels beſingt[98]; und in den großen Schöpfungen des Calderon. „Als ſich die Comödie der Spanier bis zu einer hohen Vollendung ausgearbeitet hatte", ſagt der tiefſte Forſcher aller dramatiſchen Litteratur, mein edler Freund Ludwig Tieck, „finden wir oft beim Calderon und bei ſeinen Zeitgenoſſen, in romanzen- und canzonartigen Sylbenmaaßen, blendend ſchöne Schilderungen vom Meere, von Gebirgen, Gärten und waldigen Thälern: doch faſt

immer mit allegoriſchen Beziehungen, und mit einem künſtlichen Glanz übergoſſen: der uns nicht ſowohl die freie Luft der Natur, die Wahrheit des Gebirges, die Schatten der Thäler fühlen läßt; als daß in harmoniſchen, wohlklingenden Verſen eine geiſtvolle Beſchreibung gegeben wird, die mit kleinen Nüancen immer wiederkehrt." In dem Schauſpiel das Leben ein Traum (la vida es sueño) läßt Calderon den Prinzen Sigismund das Unglück ſeiner Gefangenſchaft in anmuthigen Gegenſätzen mit der Freiheit der ganzen organiſchen Natur beklagen. Es werden geſchildert die Sitten der Vögel, „die im weiten Himmelsraume ſich in raſchen Flügen regen"; die Fiſche, „welche, kaum aus Laich und Schlamm entſproſſen, ſchon das weite Meer ſuchen: deſſen Unendlichkeit ihnen bei ihren kecken Zügen nicht zu genügen ſcheint. Selbſt dem Bache, der im Ringelgange zwiſchen Blüthen hingleitet, gewährt die Flur einen freien Pfad." Und ich, ruft Sigismund verzweiflungsvoll aus, der mehr Leben hat, ſoll bei freierem Geiſte mich in mindre Freiheit fügen! Auf ähnliche Weiſe: aber auch oft durch Antitheſen, witzige Gleichniſſe und Künſteleien aus Gongora's Schule verunſtaltet, ſpricht im ſtandhaften Prinzen Don Fernando zum Könige von Fez.[99] Wir erinneren an dieſe einzelnen Beiſpiele, weil ſie zeigen, wie in der dramatiſchen Dichtung: die es vornehmlich mit Begebenheiten, Leidenſchaften und Charakteren zu thun hat, „die Beſchreibungen nur Abbildungen des Gemüths, der Stimmung der handelnden Perſonen werden. Shakeſpeare, der in dem Drang ſeiner bewegten Handlung faſt nie Zeit und Gelegenheit hat ſich auf Naturſchilderungen gefliſſentlich einzulaſſen, malt durch Vorfälle, Andeu-

zum Winter und des Winters zum wiederbelebenden Frühling, aus der Schilderung des arbeitsamen oder heiteren Treibens der Menschen in jedem Theile des Jahres entspringt.

Gehen wir zu der uns näheren Zeit über, so bemerken wir, daß seit der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts sich vorzugsweise die darstellende Prosa in eigenthümlicher Kraft entwickelt hat. Wenn auch bei dem nach allen Seiten hin erweiterten Naturstudium die Masse des Erkannten übermäßig angewachsen ist, so hat sie darum doch nicht bei den Wenigen, die einer hohen Begeisterung fähig sind, die intellectuelle Anschauung unter dem materiellen Gewichte des Wissens erdrückt. Diese intellectuelle Anschauung (das Werk dichterischer Spontaneität) hat vielmehr selbst an Umfang und an Erhabenheit des Gegenstandes zugenommen, seitdem die Blicke tiefer in den Bau der Gebirge (der geschichteten Grabstätte untergegangener Organisationen), in die geographische Verbreitung der Thiere und Pflanzen, in die Verwandtschaft der Menschenstämme eingedrungen sind. So haben zuerst, durch Anregung der Einbildungskraft, mächtig auf die Belebung des Naturgefühls, den Contact mit der Natur und den davon unzertrennlichen Trieb zu fernen Reisen gewirkt: in Frankreich Jean Jacques Rousseau, Buffon, Bernardin de St. Pierre und, um hier ausnahmsweise einen noch lebenden Schriftsteller zu nennen, mein vieljähriger Freund August von Chateaubriand; in den britischen Inseln der geistreiche Playfair; in Deutschland Cook's Begleiter auf seiner zweiten Weltumseglung, der beredte und dabei jeder Verallgemeinerung der Natur-Ansicht glücklich zugewandte Georg Forster.

Es muß diesen Blättern fremd bleiben, zu untersuchen:

Scenen von Clarens und Meillerie am Leman-See erwähne; so ist es, weil in den Hauptwerken des, wenig gelehrten, aber eifrigen Pflanzensammlers (sie sind um zwanzig Jahre älter als Buffon's phantasiereiche Weltepochen [1]) die Begeisterung sich hauptsächlich in der innersten Eigenthümlichkeit der Sprache offenbart: ja in der Prosa eben so überströmend ausbricht als in Klopstock's, Schiller's, Göthe's und Byron's unsterblichen Dichtungen. Auch da, wo nichts beabsichtigt wird, was unmittelbar an das Studium der Natur geknüpft ist, kann doch unsere Liebe zu diesem Studium durch den Zauber einer poetischen Darstellung des Naturlebens: sei es auch in den engsten, uns wohlbekannten Erdräumen, erhöht werden.

Indem wir zu den Prosaikern wieder zurückkehren, verweilen wir gern bei der kleinen Schöpfung, welcher Bernardin de St. Pierre den schöneren Theil seines litterarischen Ruhmes verdankt. Paul und Virginia, ein Werk, wie es kaum eine andere Litteratur aufzuweisen hat, ist das einfache Naturbild einer Insel mitten im tropischen Meere: wo, bald von der Milde des Himmels beschirmt, bald von dem mächtigen Kampf der Elemente bedroht, zwei anmuthvolle Gestalten in der wilden Pflanzenfülle des Waldes sich malerisch wie von einem blüthenreichen Teppich abheben. Hier und in der Chaumière indienne, ja selbst in den Études de la Nature, welche leider durch abenteuerliche Theorien und physikalische Irrthümer verunstaltet werden: sind der Anblick des Meeres, die Gruppirung der Wolken, das Rauschen der Lüfte in den Bambus-Gebüschen, das Wogen der hohen Palmengipfel mit unnachahmlicher Wahrheit geschildert. Bernardin de St. Pierre's Meisterwerk Paul und Virginia hat

poesie; und die Dürftigkeit des Inhalts konnte, selbst in Voß, dem edeln und tiefen Kenner des classischen Alterthums, nicht durch eine höhere und glückliche Ausbildung der Sprache verhüllt werden. Erst als das Studium der Erdräume an Tiefe und Mannigfaltigkeit gewann, als die Naturwissenschaften sich nicht mehr auf tabellarische Aufzählungen seltsamer Erzeugnisse beschränkten, sondern sich zu den großartigen Ansichten einer vergleichenden Länderkunde erhoben: konnte jene Ausbildung der Sprache zu lebensfrischen Bildern ferner Zonen benutzt werden.

Die älteren Reisenden des Mittelalters: wie John Mandeville (1353), Hans Schiltberger aus München (1425) und Bernhard von Breytenbach (1486), erfreuen uns noch heute durch eine liebenswürdige Naivetät, durch ihre Freiheit der Rede; durch die Sicherheit, mit welcher sie vor einem Publikum auftreten, das ganz unvorbereitet, und darum um so neugieriger und leichtgläubiger anhört, weil es sich noch nicht schämen gelernt hat ergötzt oder gar erstaunt zu scheinen. Das Interesse der Reisen war damals fast ganz dramatisch, ja die nothwendige und dazu so leichte Einmischung des Wunderbaren gab ihnen beinahe eine epische Färbung. Die Sitten der Völker werden minder beschrieben, als sie sich durch den Contact des Reisenden mit den Eingeborenen anschaulich machen. Die Vegetation bleibt namenlos und unbeachtet, wenn nicht hier und da einer sehr angenehmen oder seltsam gestalteten Frucht oder einer außerordentlichen Dimension von Stamm und Blättern gedacht wird. Unter den Thieren werden zunächst die menschenähnlichen, dann die reißenden, gefahrbringenden mit besondrer Vorliebe beschrieben. Die Zeitgenossen des Reisenden glaubten noch

der Umgebung und die hüllloſe Abgeſchiedenheit der Seefahrer iſoliren dann das Bild und wirken um ſo anregender auf die Einbildungskraft.

Wenn es nun nach den vorliegenden Betrachtungen unläugbar iſt, daß in den neueren Reiſebeſchreibungen das Element der Handlung in den Hintergrund tritt, daß ſie der größeren Zahl nach nur ein Mittel geworden ſind Natur- und Sitten-Beobachtungen der Zeitfolge nach an einander zu ketten; ſo bieten ſie dagegen für dieſe theilweiſe Entfärbung einen vollen Erſatz durch den Reichthum des Beobachteten, die Größe der Weltanſicht und das rühmliche Beſtreben die Eigenthümlichkeit jeder vaterländiſchen Sprache zu anſchaulichen Darſtellungen zu benutzen. Was die neuere Cultur uns gebracht: iſt die unausgeſetzt fortſchreitende Erweiterung unſeres Geſichtskreiſes, die wachſende Fülle von Ideen und Gefühlen, die thätige Wechſelwirkung beider. Ohne den heimathlichen Boden zu verlaſſen, ſollen wir nicht bloß erfahren können, wie die Erdrinde in den entfernteſten Zonen geſtaltet iſt, welche Thier- und Pflanzenformen ſie beleben; es ſoll uns auch ein Bild verſchafft werden, das wenigſtens einen Theil der Eindrücke lebendig wiedergiebt, welche der Menſch in jeglicher Zone von der Außenwelt empfängt. Dieſer Anforderung zu genügen, dieſem Bedürfniß einer Art geiſtiger Freuden, welche das Alterthum nicht kannte, arbeitet die neuere Zeit; die Arbeit gelingt, weil ſie das gemeinſame Werk aller gebildeten Nationen iſt, weil die Vervollkommnung der Bewegungsmittel auf Meer und Land die Welt zugänglicher, ihre einzelnen Theile in der weiteſten Ferne vergleichbarer macht.

Ich habe hier die Richtung zu bezeichnen verſucht, in

welcher das Darstellungsvermögen des Beobachters, die Belebung des naturbeschreibenden Elements und die Vervielfältigung der Ansichten auf dem unermeßlichen Schauplatze schaffender und zerstörender Kräfte als Anregungs- und Erweiterungsmittel des wissenschaftlichen Naturstudiums auftreten können. Der Schriftsteller, welcher in unsrer vaterländischen Litteratur nach meinem Gefühle am kräftigsten und am gelungensten den Weg zu dieser Richtung eröffnet hat, ist mein berühmter Lehrer und Freund Georg Forster gewesen. Durch ihn begann eine neue Aera wissenschaftlicher Reisen, deren Zweck vergleichende Völker- und Länderkunde ist. Mit einem feinen ästhetischen Gefühle begabt; in sich bewahrend die lebensfrischen Bilder, welche auf Tahiti und anderen, damals glücklicheren Eilanden der Südsee seine Phantasie (wie neuerlichst wieder die von Charles Darwin*) erfüllt hatten: schilderte Georg Forster zuerst mit Anmuth die wechselnden Vegetations-Stufen, die klimatischen Verhältnisse, die Nahrungsstoffe in Beziehung auf die Gesittung der Menschen nach Verschiedenheit ihrer ursprünglichen Wohnsitze und ihrer Abstammung. Alles, was der Ansicht einer exotischen Natur Wahrheit, Individualität und Anschaulichkeit gewähren kann, findet sich in seinen Werken vereint. Nicht etwa bloß in seiner trefflichen Beschreibung der zweiten Reise des Capitän Cook, mehr noch in den kleinen Schriften liegt der Keim zu vielem Großen, das die spätere Zeit zur Reife gebracht hat.* Aber auch dieses so edle, gefühlreiche, immer hoffende Leben durfte kein glückliches sein!

Hat man die Naturschilderungen, deren sich die neuere Zeit: vorzüglich in der deutschen, französischen, englischen

und nordamerikaniſchen Litteratur, erfreut, mit den Benennungen „beſchreibender Poeſie und Landſchaftsdichtung“ tadelnd belegt; ſo bezeichnen dieſe Benennungen wohl nur den Mißbrauch, welcher vermeintlichen Grenz-Erweiterungen des Kunſtgebietes ſchuld gegeben wird. Dichteriſche Beſchreibungen von Natur-Erzeugniſſen, wie ſie am Ende einer langen und rühmlichen Laufbahn Delille geliefert, ſind bei allem Aufwande verfeinerter Sprachkunſt und Metrik keineswegs als Naturdichtungen im höheren Sinne des Worts zu betrachten. Sie bleiben der Begeiſterung und alſo dem poetiſchen Boden fremd, ſind nüchtern und kalt: wie alles, was nur durch äußere Zierde glänzt. Wenn demnach die ſogenannte „beſchreibende Poeſie“ als eine eigene, für ſich beſtehende Form der Dichtung mit Recht getadelt worden iſt, ſo trifft eine ſolche Mißbilligung gewiß nicht ein ernſtes Beſtreben die Reſultate der neueren inhaltreicheren Weltbetrachtung durch die Sprache, d. h. durch die Kraft des bezeichnenden Wortes, anſchaulich zu machen. Sollte ein Mittel unangewandt bleiben, durch welches uns das belebte Bild einer fernen, von Andern durchwanderten Zone, ja ein Theil des Genuſſes verſchafft werden kann, den die unmittelbare Natur-Anſchauung gewährt? Die Araber ſagen figürlich und ſinnig, die beſte Beſchreibung ſei die, „in welcher das Ohr zum Auge umgewandelt wird“. Es gehört in die Leiden der Gegenwart, daß ein unſeliger Hang zu inhaltloſer poetiſcher Proſa, zu der Leere ſogenannter gemüthlicher Ergüſſe, gleichzeitig in vielen Ländern, verdienſtvolle Reiſende und naturhiſtoriſche Schriftſteller ergriffen hat. Verirrungen dieſer Art ſind um ſo unerfreulicher, wenn der Styl aus Mangel litterariſcher Ausbildung, vorzüglich aber aus Abweſenheit

aller inneren Anregung in rhetoriſche Schwülſtigkeit und trübe Sentimentalität ausartet.

Naturbeſchreibungen, wiederhole ich hier, können ſcharf umgrenzt und wiſſenſchaftlich genau ſein, ohne daß ihnen darum der belebende Hauch der Einbildungskraft entzogen bleibt. Das Dichteriſche muß aus dem geahndeten Zuſammenhange des Sinnlichen mit dem Intellectuellen, aus dem Gefühl der Allverbreitung, der gegenſeitigen Begrenzung und der Einheit des Naturlebens hervorgehen. Je erhabener die Gegenſtände ſind, deſto ſorgfältiger muß der äußere Schmuck der Rede vermieden werden. Die eigentliche Wirkung eines Naturgemäldes iſt in ſeiner Compoſition begründet; jede gefliſſentliche Anregung von Seiten deſſen, der es aufſtellt, kann nur ſtörend ſein. Wer, mit den großen Werken des Alterthums vertraut, in ſicherem Beſitze des Reichthums ſeiner Sprache, einfach und individualiſirend wiederzugeben weiß, was er durch eigene Anſchauung empfangen, wird den Eindruck nicht verfehlen; er wird es um ſo weniger, als er, die äußere, ihn umgebende Natur und nicht ſeine eigene Stimmung ſchildernd, die Freiheit des Gefühls in Anderen unbeſchränkt läßt.

Aber nicht die lebendige Beſchreibung jener reich geſchmückten Länder der Aequinoctial-Zone allein, in welcher Intenſität des Lichts und feuchte Wärme die Entwicklung aller organiſchen Keime beſchleunigen und erhöhen, hat in unſeren Tagen dem geſammten Naturſtudium einen mächtigen Reiz verſchafft. Der geheime Zauber, durch den ein tiefer Blick in das organiſche Leben anregend wirkt, iſt nicht auf die Tropenwelt allein beſchränkt. Jeder Erdſtrich bietet die Wunder fortſchreitender Geſtaltung und Gliederung,

nach wiederkehrenden oder leiſe abweichenden Typen, dar. Allverbreitet iſt das furchtbare Reich der Naturmächte, welche den uralten Zwiſt der Elemente in der wolkenſchweren Himmelsdecke wie in dem zarten Gewebe der belebten Stoffe zu bindender Eintracht löſen. Darum können alle Theile des weiten Schöpfungskreiſes, vom Aequator bis zur kalten Zone, überall wo der Frühling eine Knoſpe entfaltet, ſich einer begeiſternden Kraft auf das Gemüth erfreuen. Zu einem ſolchen Glauben iſt unſer deutſches Vaterland vor allem berechtigt. Wo iſt das ſüdlichere Volk, welches uns nicht den großen Meiſter der Dichtung beneiden ſollte, deſſen Werke alle ein tiefes Gefühl der Natur durchdringt: in den Leiden des jungen Werthers wie in den Erinnerungen an Italien, in der Metamorphoſe der Gewächſe wie in ſeinen vermiſchten Gedichten? Wer hat beredter ſeine Zeitgenoſſen angeregt „des Weltalls heilige Räthſel zu löſen“; das Bündniß zu erneuern, welches im Jugendalter der Menſchheit Philoſophie, Phyſik und Dichtung mit Einem Bande umſchlang? wer hat mächtiger hingezogen in das ihm geiſtig heimiſche Land, wo

Ein ſanfter Wind vom blauen Himmel weht,
Die Myrte ſtill und hoch der Lorbeer ſteht?

II.

Landſchaftmalerei in ihrem Einfluß auf die Belebung des Naturſtudiums. — Graphiſche Darſtellung der Phyſiognomik der Gewächſe. — Charakteriſtik ihrer Geſtaltung unter verſchiedenen Zonen.

Wie eine lebensfriſche Naturbeſchreibung, ſo iſt auch die Landſchaftmalerei geeignet die Liebe zum Naturſtudium zu erhöhen. Beide zeigen uns die Außenwelt in ihrer ganzen geſtaltenreichen Mannigfaltigkeit; beide ſind fähig, nach dem Grade eines mehr oder minder glücklichen Gelingens in Auffaſſung der Natur, das Sinnliche an das Unſinnliche anzuknüpfen. Das Streben nach einer ſolchen Verknüpfung bezeichnet das letzte und erhabenſte Ziel der darſtellenden Künſte. Dieſe Blätter ſind durch den wiſſenſchaftlichen Gegenſtand, dem ſie gewidmet ſind, auf eine andere Anſicht beſchränkt: es kann hier der Landſchaftmalerei nur in der Beziehung gedacht werden, als ſie den phyſiognomiſchen Charakter der verſchiedenen Erdräume anſchaulich macht, die Sehnſucht nach fernen Reiſen vermehrt, und auf eine eben ſo lehrreiche als anmuthige Weiſe zum Verkehr mit der freien Natur anreizt.

In dem Alterthum, welches wir vorzugsweiſe das claſſiſche nennen, bei den Griechen und Römern, war nach der beſonderen Geiſtesrichtung dieſer Völker die Landſchaftmalerei eben ſo wenig als die dichteriſche Schilderung einer Gegend ein für ſich beſtehendes Object der

Kunſt. Beide wurden nur als Beiwerk behandelt. Anderen Zwecken untergeordnet, diente die Landſchaftmalerei lange nur als Hintergrund hiſtoriſcher Compoſitionen oder als zufälliges Ornament in Wandgemälden. Auf eine ähnliche Weiſe verſinnlichte der epiſche Dichter durch eine maleriſche Beſchreibung der Landſchaft — ich könnte wieder ſagen des Hintergrundes, vor dem die handelnden Perſonen ſich bewegen — das Local eines geſchichtlichen Vorganges. Die Kunſtgeſchichte lehrt, wie allmälig das Beiwerk zur Hauptſache der Darſtellung wurde; wie die Landſchaftmalerei, von der hiſtoriſchen geſondert, als eine eigene Gattung auftrat; wie die menſchlichen Geſtalten bald nur als Staffage einer Berg- und Waldgegend, eines Seeſtrandes oder einer Gartenanlage gedient haben. Die Trennung zweier Gattungen, der Geſchichts- und Landſchaftmalerei, iſt ſo, den allgemeinen Fortſchritt der Kunſt auf verſchiedenen Bildungsſtufen begünſtigend, allmälig vorbereitet worden; und man hat mit Recht bemerkt, daß, wenn überhaupt bei den Alten die Malerei der Plaſtik untergeordnet blieb, insbeſondere das Gefühl für die landſchaftliche Schönheit, welche der Pinſel wiedergeben ſoll, kein antikes, ſondern ein modernes Gefühl iſt.

Graphiſche Andeutung von der Eigenthümlichkeit einer Gegend mußte ſich allerdings ſchon in den älteſten Gemälden der Griechen finden: wenn, um einzelne Beiſpiele anzuführen, nach Herodot's [6] Berichte Mandrokles von Samos für den großen Perſerkönig den Uebergang des Heeres über den Bosporus darſtellen ließ, oder wenn Polygnot [7] in der Lesche zu Delphi den Untergang von Troja malte. Unter den Bildern, die der ältere Philoſtrat beſchreibt, wird ſogar

eine Landſchaft erwähnt, in der man Rauch aus dem Gipfel eines Vulkans aufſteigen und Lavaſtröme ſich in das nahe Meer ergießen ſah. In dieſer ſehr verwickelten Compoſition einer Anſicht von ſieben Inſeln glauben die neueſten Commentatoren [9] ſogar die Darſtellung einer wirklichen Gegend, die kleine Aeoliſche oder Liparifche Vulkan-Gruppe, nördlich von Sicilien, zu erkennen. Die perſpectiviſche Bühnenmalerei, durch welche die Aufführung der Meiſterwerke des Aeſchylus und Sophocles verherrlicht worden war, erweiterte allmälig dieſen Theil des Kunſtgebietes [9], indem ſie das Bedürfniß einer täuſchenden Nachahmung lebloſer Gegenſtände (von Baulichkeiten, Wald und Felſen) vermehrte.

Von der Bühne, durch die Vervollkommnung der Scenographie, ging die Landſchaftmalerei bei den Griechen und den nachahmenden Römern in die durch Säulen gezierten Hallen über: wo lange Wandflächen erſt mit eingeſchränkten Naturſcenen [10], bald aber mit großen Proſpecten von Städten, Seeufern und weiten Triften bedeckt wurden, auf denen Viehheerden weiden [11]. Solche anmuthige Wandverzierungen hatte in dem Auguſteiſchen Zeitalter, nicht erfunden, aber allgemein beliebt gemacht [12] und durch die Staffage kleiner Figuren erheitert [13] der römiſche Maler Ludius. Faſt zu derſelben Zeit und wohl noch ein halbes Jahrhundert früher finden wir ſchon bei den Indern in der glänzenden Epoche des Vikramaditya der Landſchaftmalerei als einer ſehr geübten Kunſt erwähnt. In dem reizenden Drama Sakuntala wird dem König Duſchmanta das Bild ſeiner Geliebten gezeigt. Er iſt nicht zufrieden damit, denn er will: „daß die Malerinn die Plätze abbilde, welche der Freundinn beſonders lieb ſind: den Malini-Fluß mit einer

Sandbank, auf der die rothen Flamingos ſtehen; eine Hügelkette, welche ſich an den Himalaya anlehnt, und Gazellen auf dieſer Hügelkette gelagert". Das ſind Anforderungen nicht geringer Art; ſie deuten wenigſtens auf den Glauben an die Ausführbarkeit einer verwickelten Compoſition.

Seit den Cäſaren trat die Landſchaftmalerei zu Rom als eine eigene abgeſonderte Kunſt auf; aber nach dem vielen, was uns die Ausgrabungen von Herculanenm, Pompeji und Stabiä zeigen, waren dieſe Naturbilder oft nur landkarten-ähnliche Ueberſichten der Gegend: wieder mehr Darſtellung von Hafenſtädten, Villen und Kunſtgärten als der freien Natur zugewandt. Den Griechen und Römern ſchien faſt allein das gemächlich Bewohnbare anziehend in der Landſchaft: nicht das, was wir wild und romantiſch nennen. Die Nachahmung konnte genau ſein, ſo weit eine oft ſtörende Sorgloſigkeit in der Perſpective und ein Streben nach conventioneller Anordnung es erlaubten; ja die arabeskenartigen Compoſitionen, denen der ſtrenge Vitruvius abhold war, vereinigten, rhythmiſch wiederkehrend und genialiſch aufgefaßt, Thier- und Pflanzengeſtalten; aber, um mich eines Ausſpruchs von Otfried Müller zu bedienen", „der ahndungsvolle Dämmerſchein des Geiſtes, mit welchem die Landſchaft uns anſpricht, erſchien den Alten nach ihrer Gemüthsrichtung jeder künſtleriſchen Ausbildung unfähig: ihre Landſchaften waren mehr ſcherzhaft als mit Ernſt und Gefühl entworfen."

Wir haben die Analogie des Entwickelungsganges bezeichnet, auf dem im claſſiſchen Alterthume zwei Mittel die Natur anſchaulich darzuſtellen, durch die Sprache (das begeiſterte Wort) und durch graphiſche Nachbildungen,

allmälig zu einiger Selbſtſtändigkeit gelangt ſind. Was uns die, neuerlichſt ſo glücklich fortgeſetzten Ausgrabungen in Pompeji von antiker Landſchaftmalerei in der Manier des Ludius zeigen, gehört höchſt wahrſcheinlich einer einzigen und zwar ſehr kurzen Zeitepoche [15] von Nero bis Titus an; denn die Stadt war 16 Jahre vor dem berühmten Ausbruch des Veſuvs ſchon einmal durch Erdbeben gänzlich zerſtört worden.

Die ſpätere chriſtliche Malerei blieb nach ihrem Kunſtcharakter, von Conſtantin dem Großen an bis zu dem Anfange des Mittelalters, der ächt griechiſchen und römiſchen nahe verwandt. Es offenbart uns dieſelbe einen Schatz von alten Erinnerungen ſowohl in den Miniaturen [16], welche prachtvolle und wohlerhaltene Manuſcripte zieren, wie in den ſeltneren Moſaiken derſelben Epochen. Rumohr gedenkt eines Pſalmen-Manuſcripts in der Barberina zu Rom, wo in einer Miniatur „David die Harfe ſchlägt, von einem anmuthigen Haine umgeben, aus deſſen Gezweige Nymphen hervorlauſchen. Dieſe Perſonification deutet auf die antike Wurzel des ganzen Bildes.“ Seit der Mitte des ſechsten Jahrhunderts, wo Italien verarmt und politiſch zerrüttet war, bewahrte vorzugsweiſe die byzantiniſche Kunſt im öſtlichen Reiche den Nachklang und die ſchwer verlöſchenden Typen einer beſſeren Zeit. Solche Denkmäler bilden den Uebergang zu den Schöpfungen des ſpäteren Mittelalters, nachdem die Liebe zu der Ausſchmückung der Manuſcripte ſich aus dem griechiſchen Orient nach den Abendländern und dem Norden: in die fränkiſche Monarchie, unter den Angelſachſen und in die Niederlande, verbreitet hatte. Es iſt daher von nicht geringer Wichtigkeit für die Geſchichte

der neueren Kunſt, „daß die berühmten Brüder Hubert und Johann van Eyck dem Weſentlichen nach aus einer Schule der Miniaturmaler hervorgegangen ſind, welche ſeit der zweiten Hälfte des 14ten Jahrhunderts in Flandern eine ſo große Vollkommenheit erlangt hatte.“ [17]

Sorgfältige Ausbildung des Landſchaftlichen findet ſich nämlich zuerſt in den hiſtoriſchen Bildern dieſer Brüder van Eyck. Beide haben nie Italien geſehen; aber der jüngere Bruder Johann genoß den Anblick einer ſüd-europäiſchen Vegetation, als er im Jahr 1428 die Geſandtſchaft begleitete, welche der Herzog von Burgund Philipp der Gute wegen ſeiner Bewerbung um die Tochter König Johanns I von Portugal nach Liſſabon ſchickte. Wir beſitzen hier in dem Muſeum zu Berlin die Flügel des herrlichen Bildes, welches die eben genannten Künſtler, die eigentlichen Begründer der großen niederländiſchen Malerſchule, für die Cathedralkirche zu Gent angefertigt hatten. Auf den Flügeln, welche die heiligen Einſiedler und Pilger darſtellen, hat Johann van Eyck die Landſchaft durch Orangenbäume, Dattelpalmen und Cypreſſen geſchmückt: welche äußerſt naturgetreu über andere dunkele Maſſen einen ernſten, erhabenen Charakter verbreiten. Man fühlt bei dem Anblick des Bildes, daß der Maler ſelbſt den Eindruck einer Vegetation empfangen hat, die von lauen Lüften umweht iſt.

Bei dem Meiſterwerke der Gebrüder van Eyck ſtehen wir noch in der erſten Hälfte des 15ten Jahrhunderts, als die vervollkommnete Oelmalerei eben erſt angefangen hatte die Malerei in Tempera zu verdrängen und doch ſchon eine hohe techniſche Vollendung erlangt hatte. Das Streben nach einer lebendigen Darſtellung der Naturformen war

und das periodiſche, langerſehnte Wieder-Erwachen der Natur beim erſten Wehen milder Frühlingslüfte. So wie in den Muſaceen (Piſang-Gewächſen) die höchſte Ausdehnung, ſo iſt in den Caſuarinen und in den Nadelhölzern die höchſte Zuſammenziehung der Blattgefäße. Tannen, Thuja und Cypreſſen bilden eine nordiſche Form, welche in den ebenen Gegenden der Tropen ſehr ſelten iſt. Ihr ewig friſches Grün erheitert die öde Winterlandſchaft; es verkündet gleichſam den nordiſchen Völkern, daß, wenn Schnee und Eis den Boden bedecken, das innere Leben der Pflanzen wie das prometheiſche Feuer nie auf unſerem Planeten erliſcht.

Jede Vegetations-Zone hat außer den ihr eigenen Vorzügen auch ihren eigenthümlichen Charakter, ruft andere Eindrücke in uns hervor. Wer fühlt ſich nicht, um an uns nahe vaterländiſche Pflanzenformen zu erinnern, anders geſtimmt in dem dunklen Schatten der Buchen, auf Hügeln, die mit einzelnen Tannen bekränzt ſind, und auf der weiten Grasflur, wo der Wind in dem zitternden Laube der Birken ſäuſelt? So wie man an einzelnen organiſchen Weſen eine beſtimmte Phyſiognomie erkennt, wie beſchreibende Botanik und Zoologie im engeren Sinne des Worts Zergliederung der Thier- und Pflanzenformen ſind: ſo giebt es auch eine gewiſſe Naturphyſiognomie, welche jedem Himmelsſtriche ausſchließlich zukommt. Was der Künſtler mit den Ausdrücken: Schweizernatur, italiäniſcher Himmel bezeichnet, gründet ſich auf das dunkle Gefühl eines localen Naturcharakters. Himmelsbläue, Wolkengeſtaltung, Duft, der auf der Ferne ruht, Saftfülle der Kräuter, Glanz des Laubes, Umriß der Berge ſind die Elemente, welche den Total-Eindruck einer Gegend beſtimmen. Dieſen aufzufaſſen

und anſchaulich wiederzugeben iſt die Aufgabe der Landſchaftmalerei. Dem Künſtler iſt es verliehen die Gruppen zu zergliedern: und unter ſeiner Hand löſt ſich (wenn ich den figürlichen Ausdruck wagen darf) das große Zauberbild der Natur, gleich den geſchriebenen Werken der Menſchen, in wenige einfache Züge auf.

Aber auch in dem jetzigen unvollkommenen Zuſtande bildlicher Darſtellungen der Landſchaft, die unſere Reiſeberichte als Kupfer begleiten, ja nur zu oft verunſtalten, haben ſie doch nicht wenig zur phyſiognomiſchen Kenntniß ferner Zonen, zu dem Hange nach Reiſen in die Tropenwelt und zu thätigerem Naturſtudium beigetragen. Die Vervollkommnung der Landſchaftmalerei in großen Dimenſionen (als Decorations-Malerei, als Panorama, Diorama und Neorama) hat in neueren Zeiten zugleich die Allgemeinheit und die Stärke des Eindrucks vermehrt. Was Vitruvius und der Aegyptier Julius Pollux als „ländliche (ſatyriſche) Verzierungen der Bühne“ ſchildern; was in der Mitte des ſechzehnten Jahrhunderts, durch Serlio's Couliſſen-Einrichtungen, die Sinnestäuſchung vermehrte: kann jetzt, ſeit Prevoſt's und Daguerre's Meiſterwerken, in Parker'ſchen Rundgemälden, die Wanderung durch verſchiedenartige Klimate faſt erſetzen. Die Rundgemälde leiſten mehr als die Bühnentechnik, weil der Beſchauer, wie in einen magiſchen Kreis gebannt und aller ſtörenden Realität entzogen, ſich von der fremden Natur ſelbſt umgeben wähnt. Sie laſſen Erinnerungen zurück, die nach Jahren ſich vor der Seele mit den wirklich geſehenen Naturſcenen wunderſam täuſchend vermengen. Bisher ſind Panoramen: welche nur wirken, wenn ſie einen großen

Durchmeſſer haben, mehr auf Anſichten von Städten und bewohnten Gegenden als auf ſolche Scenen angewendet worden, in denen die Natur in wilder Ueppigkeit und Lebensfülle prangt. Phyſiognomiſche Studien, an den ſchroffen Berggehängen des Himalaya und der Cordilleren oder in dem Inneren der indiſchen und ſüdamerikaniſchen Flußwelt entworfen: ja durch Lichtbilder berichtigt, in denen nicht das Laubdach, aber die Form der Rieſenſtämme und der charakteriſtiſchen Verzweigung ſich unübertrefflich darſtellt; würden einen magiſchen Effect hervorbringen.

Alle dieſe Mittel, deren Aufzählung recht weſentlich in ein Buch vom Kosmos gehört, ſind vorzüglich geeignet die Liebe zum Naturſtudium zu erhöhen; ja die Kenntniß und das Gefühl von der erhabenen Größe der Schöpfung würden kräftig vermehrt werden, wenn man in großen Städten neben den Muſeen, und wie dieſe dem Volke frei geöffnet, eine Zahl von Rundgebäuden aufführte, welche wechſelnd Landſchaften aus verſchiedenen geographiſchen Breiten und aus verſchiedenen Höhezonen darſtellten. Der Begriff eines Naturganzen, das Gefühl der Einheit und des harmoniſchen Einklanges im Kosmos werden um ſo lebendiger unter den Menſchen, als ſich die Mittel vervielfältigen die Geſammtheit der Naturerſcheinungen zu anſchaulichen Bildern zu geſtalten.

III.

Cultur von Tropengewächsen. — Contraſtirende Zuſammenſtellung der Pflanzengeſtalten. — Eindruck des phyſiognomiſchen Charakters der Vegetation, ſo weit Pflanzungen dieſen Eindruck hervorbringen können.

Die Wirkung der Landſchaftmalerei iſt, trotz der Vervielfältigung ihrer Erzeugniſſe durch Kupferſtiche und durch die neueſte Vervollkommnung der Lithographie, doch beſchränkter und minder anregend als der Eindruck, welchen der unmittelbare Anblick exotiſcher Pflanzengruppen in Gewächshäuſern und freien Anlagen auf die für Naturſchönheit empfänglichen Gemüther macht. Ich habe mich ſchon früher auf meine eigene Jugenderfahrung berufen; ich habe daran erinnert, wie der Anblick eines coloſſalen Drachenbaums und einer Fächerpalme in einem alten Thurme des botaniſchen Gartens bei Berlin den erſten Keim unwiderſtehlicher Sehnſucht nach fernen Reiſen in mich gelegt hatte. Wer ernſt in ſeinen Erinnerungen zu dem hinaufſteigen kann, was den erſten Anlaß zu einer ganzen Lebensbeſtimmung gab, wird dieſe Macht ſinnlicher Eindrücke nicht verkennen.

Ich unterſcheide hier den pittoresken Eindruck der Pflanzengeſtaltung von den Hülfsmitteln des anſchaulichen botaniſchen Studiums; ich unterſcheide Pflanzengruppen, die durch Größe und Maſſe ſich auszeichnen (an einander gedrängte Gruppen von Piſang und Heliconien, abwechſelnd

mit Corypha-Palmen, Araucarien und Mimoſaceen; moosbedeckte Stämme, aus denen Dracontien, feinlaubige Farnkräuter und blüthenreiche Orchideen hervorſproſſen), von der Fülle einzeln ſtehender niederer Kräuter, welche familienweiſe in Reihen zum Unterricht in der beſchreibenden und ſyſtematiſchen Botanik cultivirt werden. Dort iſt die Betrachtung vorzugsweiſe geleitet auf die üppige Entwickelung der Vegetation in Cecropien, Carolineen und leichtgefiederten Bambuſen; auf die maleriſche Zuſammenſtellung großer und edler Formen, wie ſie den oberen Orinoco oder die von Martius und Eduard Pöppig ſo naturwahr beſchriebenen Waldufer des Amazonenfluſſes und des Huallaga ſchmücken; auf die Eindrücke, welche das Gemüth mit Sehnſucht nach den Ländern erfüllen, in denen der Strom des Lebens reicher fließt und deren Herrlichkeit unſere Gewächshäuſer (einſt Krankenanſtalten für halbbelebte gährende Pflanzenſtoffe) in ſchwachem, doch freudigem Abglanze darbieten.

Der Landſchaftmalerei iſt es allerdings gegeben ein reicheres, vollſtändigeres Naturbild zu liefern, als die künſtlichſte Gruppirung cultivirter Gewächſe es zu thun vermag. Die Landſchaftmalerei gebietet zauberiſch über Maſſe und Form. Faſt unbeſchränkt im Raume, verfolgt ſie den Saum des Waldes bis in den Duft der Ferne; ſie ſtürzt den Bergſtrom herab von Klippe zu Klippe, und ergießt das tiefe Blau des tropiſchen Himmels über die Gipfel der Palmen wie über die wogende, den Horizont begrenzende Grasflur. Die Beleuchtung und die Färbung, welche das Licht des dünnverſchleierten oder reinen Himmels unter den Wendekreiſen über alle irdiſchen Gegenſtände

verbreitet, giebt der Landſchaftmalerei, wenn es dem Pinſel gelingt dieſen milden Licht-Effect nachzuahmen, eine eigenthümliche, geheimnißvolle Macht. Bei tiefer Kenntniß von dem Weſen des griechiſchen Trauerſpiels hat man ſinnig den Zauber des Chors in ſeiner allvermittelnden Wirkungsweiſe mit dem Himmel in der Landſchaft verglichen.[27]

Die Vervielfältigung der Mittel, welche der Malerei zu Gebote ſteht, um die Phantaſie anzuregen und die großartigſten Erſcheinungen von Meer und Land gleichſam auf einen kleinen Raum zu concentriren, iſt unſeren Pflanzungen und Gartenanlagen verſagt; aber wo in dieſen der Total-Eindruck des Landſchaftlichen geringer iſt, entſchädigen ſie im einzelnen durch die Herrſchaft, welche überall die Wirklichkeit über die Sinne ausübt. Wenn man in dem Palmenhauſe von Loddiges oder in dem der Pfaueninſel bei Potsdam (einem Denkmal von dem einfachen Naturgefühl unſeres edlen, hingeſchiedenen Monarchen) von dem hohen Altane bei heller Mittagsſonne auf die Fülle ſchilf- und baumartiger Palmen herabblickt, ſo iſt man auf Augenblicke über die Oertlichkeit, in der man ſich befindet, vollkommen getäuſcht. Man glaubt unter dem Tropenklima ſelbſt, von dem Gipfel eines Hügels herab, ein kleines Palmengebüſch zu ſehen. Man entbehrt freilich den Anblick der tiefen Himmelsbläue, den Eindruck einer größeren Intenſität des Lichtes; dennoch iſt die Einbildungskraft hier noch thätiger, die Illuſion größer als bei dem vollkommenſten Gemälde. Man knüpft an jede Pflanzenform die Wunder einer fernen Welt; man vernimmt das Rauſchen der fächerartigen Blätter, man ſieht ihre wechſelnd ſchwindende Erleuchtung, wenn, von kleinen Luftſtrömen ſanft bewegt, die Palmengipfel

wogend einander berühren. So groß ist der Reiz, den die Wirklichkeit gewähren kann, wenn auch die Erinnerung an die künstliche Treibhaus-Pflege wiederum störend einwirkt. Vollkommenes Gedeihen und Freiheit sind unzertrennliche Ideen auch in der Natur; und für den eifrigen, vielgereisten Botaniker haben die getrockneten Pflanzen eines Herbariums, wenn sie auf den Cordilleren von Südamerika oder in den Ebenen Indiens gesammelt wurden, oft mehr Werth als der Anblick derselben Pflanzenart, wenn sie einem europäischen Gewächshause entnommen ist. Die Cultur verwischt etwas von dem ursprünglichen Naturcharakter: sie stört in der gefesselten Organisation die freie Entwickelung der Theile.

Die physiognomische Gestaltung der Gewächse und ihre contrastirende Zusammenstellung ist aber nicht bloß ein Gegenstand des Naturstudiums oder ein Anregungsmittel zu demselben; die Aufmerksamkeit, welche man der Pflanzen-Physiognomik schenkt, ist auch von großer Wichtigkeit für die Landschaft-Gärtnerei, d. h. für die Kunst eine Garten-Landschaft zu componiren. Ich widerstehe der Versuchung, in dieses, freilich sehr nahe gelegene Feld überzuschweifen: und begnüge mich hier nur in Erinnerung zu bringen, daß, wie wir bereits in dem Anfange dieser Abhandlung Gelegenheit fanden die häufigeren Ausbrüche eines tiefen Naturgefühls bei den semitischen, indischen und iranischen Völkern zu preisen, so uns auch die Geschichte die frühesten Park-Anlagen im mittleren und südlichen Asien zeige. Semiramis hatte am Fuß des Berges Bagistanos Gärten anlegen lassen, welche Diodor beschreibt [28] und deren Ruf Alexander, auf seinem Zuge von Kelonä nach den Nysäischen

Pferdeweiden, veranlaßte ſich von dem geraden Wege zu entfernen. Die Park-Anlagen der perſiſchen Könige waren mit Cypreſſen geſchmückt, deren obeliskenartige Geſtalt an Feuerflammen erinnerte und die deshalb nach der Erſcheinung des Zerduſcht (Zoroaſter) zuerſt von Guſchtasp um das Heiligthum der Feuertempel gepflanzt wurden. So leitete die Baumform ſelbſt auf die Mythe von dem Urſprunge der Cypreſſe aus dem Paradieſe.[29] Die aſiatiſchen irdiſchen Paradieſe (παράδεισοι) hatten ſchon früh einen Ruf in den weſtlichen Ländern;[30] ja der Baumdienſt ſteigt bei den Iraniern bis zu den Vorſchriften des Hom, des im Zend-Aveſta angerufenen Verkünders des alten Geſetzes, hinauf. Man kennt aus Herodot die Freude, welche Xerxes noch an der großen Platane in Lydien hatte[31]: die er mit goldenem Schmuck beſchenkte und der er in der Perſon eines der „zehntauſend Unſterblichen“ einen eigenen Wächter gab. Die uralte Verehrung der Bäume hing, wegen des erquickenden und feuchten Schattens eines Laubdaches, mit dem Dienſte der heiligen Quellen zuſammen.

In einen ſolchen Kreis des urſprünglichen Naturdienſtes gehören bei den helleniſchen Völkern der Ruf des wundergroßen Palmbaums auf Delos wie der einer alten Platane in Arcadien. Die Buddhiſten auf Ceylon verehren den coloſſalen indiſchen Feigenbaum (Banyane) von Anurahdepura. Es ſoll derſelbe aus Zweigen des Urſtammes entſproſſen ſein, unter welchem Buddha, als Bewohner des alten Magadha, in Seligkeit (Selbſtverlöſchung, nirwâna) verſunken war.[32] Wie einzelne Bäume wegen ihrer ſchönen Geſtalt ein Gegenſtand der Heiligung waren, ſo wurden es Gruppen von Bäumen als Haine der Götter. Pauſanias iſt voll des Lobes von einem Haine des Apollotempels zu Grynion in Aeolis[33],

der Hain von Kolonos wird in dem berühmten Chore des Sophocles gefeiert.

Wie nun das Naturgefühl ſich in der Auswahl und ſorgfältigen Pflege geheiligter Gegenſtände des Pflanzenreichs ausſprach, ſo offenbarte es ſich noch lebendiger und mannigfaltiger in den Gartenanlagen früh cultivirter oſt-aſiatiſcher Völker. In dem fernſten Theile des alten Continents ſcheinen die chineſiſchen Gärten ſich am meiſten dem genähert zu haben, was wir jetzt engliſche Parks zu nennen pflegen. Unter der ſiegreichen Dynaſtie der Han hatten freie Gartenanlagen ſo viele Meilen im Umfange, daß der Ackerbau durch ſie gefährdet [34] und das Volk zum Aufruhr angeregt wurde. „Was ſucht man“, ſagt ein alter chineſiſcher Schriftſteller, Lieu-tſcheu, „in der Freude an einem Luſtgarten? In allen Jahrhunderten iſt man darin übereingekommen, daß die Pflanzung den Menſchen für alles Anmuthige entſchädigen ſoll, was ihm die Entfernung von dem Leben in der freien Natur, ſeinem eigentlichen und liebſten Aufenthalte, entzieht. Die Kunſt den Garten anzulegen beſteht alſo in dem Beſtreben Heiterkeit (der Ausſicht), Ueppigkeit des Wachsthums, Schatten, Einſamkeit und Ruhe ſo zu vereinigen, daß durch den ländlichen Anblick die Sinne getäuſcht werden. Die Mannigfaltigkeit, welche der Hauptvorzug der freien Landſchaft iſt, muß alſo geſucht werden in der Auswahl des Bodens, in dem Wechſel von Hügelketten und Thalſchluchten, von Bächen und Seen, die mit Waſſerpflanzen bedeckt ſind. Alle Symmetrie iſt ermüdend; Ueberdruß und Langeweile werden in Gärten erzeugt, in welchen jede Anlage Zwang und Kunſt verräth.“ [35] Eine Beſchreibung, welche uns Sir George

Staunton von dem großen kaiserlichen Garten von Zhe-hol [86], nördlich von der chinesischen Mauer, gegeben hat, entspricht jenen Vorschriften des Lieu-tschen: Vorschriften, denen einer unserer geistreichen Zeitgenossen, der Schöpfer des anmuthigen Parks von Muskau [87], seinen Beifall nicht versagen wird.

In dem großen beschreibenden Gedichte, in welchem der Kaiser Kien-long um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts die ehemalige mandschuische Residenzstadt Mukden und die Gräber seiner Vorfahren verherrlichen wollte, spricht sich ebenfalls die innigste Liebe zu einer freien, durch die Kunst nur sehr theilweise verschönerten Natur aus. Der poetische Herrscher weiß in gestaltender Anschaulichkeit zu verschmelzen die heiteren Bilder von der üppigen Frische der Wiesen, von waldbekränzten Hügeln und friedlichen Menschenwohnungen mit dem ernsten Bilde der Grabstätte seiner Ahnherrn. Die Opfer, welche er diesen bringt, nach den von Confucius vorgeschriebenen Riten, die fromme Erinnerung an die hingeschiedenen Monarchen und Krieger sind der eigentliche Zweck dieser merkwürdigen Dichtung. Eine lange Aufzählung der wildwachsenden Pflanzen, wie der Thiere, welche die Gegend beleben, ist, wie alles didactische, ermüdend; aber das Verweben des sinnlichen Eindrucks von der Landschaft, die gleichsam nur als Hintergrund des Gemäldes dient, mit erhabenen Objecten der Ideenwelt, mit der Erfüllung religiöser Pflichten, mit Erwähnung großer geschichtlicher Ereignisse giebt der ganzen Composition einen eigenthümlichen Charakter. Die bei dem chinesischen Volke so tief eingewurzelte Heiligung der Berge führt Kien-long zu sorgfältigen Schilderungen der Physiognomik der unbelebten Natur, für welche die Griechen und Römer keinen

Sinn hatten. Auch die Gestaltung der einzelnen Bäume, die Art ihrer Verzweigung, die Richtung der Aeste, die Form ihres Laubes werden mit besonderer Vorliebe behandelt.[88]

Wenn ich der, leider! zu langsam unter uns verschwindenden Abneigung gegen die chinesische Litteratur nicht nachgebe und bei den Natur-Ansichten eines Zeitgenossen Friedrichs des Großen nur zu lange verweilt bin, so ist es hier um so mehr meine Pflicht sieben und ein halbes Jahrhundert weiter hinaufzusteigen und an das Gartengedicht des See-ma-kuang, eines berühmten Staatsmannes, zu erinnern. Die Anlagen, welche das Gedicht beschreibt, sind freilich theilweise voller Baulichkeiten, nach Art der alten italischen Villen; aber der Minister besingt auch eine Einsiedelei, die zwischen Felsen liegt und von hohen Tannen umgeben ist. Er lobt die freie Aussicht auf den breiten, vielbeschifften Strom Kiang; er fürchtet selbst die Freunde nicht, wenn sie kommen, ihm ihre Gedichte vorzulesen, weil sie auch die seinigen anhören.[89] See-ma-kuang schrieb um das Jahr 1086: als in Deutschland die Poesie, in den Händen einer rohen Geistlichkeit, nicht einmal in der vaterländischen Sprache auftrat.

Damals, und vielleicht ein halbes Jahrtausend früher, waren die Bewohner von China, Hinter-Indien und Japan schon mit einer großen Mannigfaltigkeit von Pflanzenformen bekannt. Der innige Zusammenhang, welcher sich zwischen den buddhistischen Mönchsanstalten erhielt, übte auch in diesem Punkte seinen Einfluß aus. Tempel, Klöster und Begräbnißplätze wurden von Gartenanlagen umgeben, welche mit ausländischen Bäumen und einem Teppich vielfarbiger, vielgestalteter Blumen geschmückt waren. Indische Pflanzen wurden früh schon nach China, Korea und Nipon

verbreitet. Siebold, deſſen Schriften einen weitumfaſſenden Ueberblick aller japaniſchen Verhältniſſe liefern, hat zuerſt auf die Urſach einer Vermiſchung der Floren entlegener buddhiſtiſcher Länder aufmerkſam gemacht. [40]

Der Reichthum von charakteriſtiſchen Pflanzenformen, welche unſere Zeit der wiſſenſchaftlichen Beobachtung wie der Landſchaftmalerei darbietet, muß lebhaft anreizen den Quellen nachzuſpüren, welche uns dieſe Erkenntniß und dieſen Naturgenuß bereiten. Die Aufzählung dieſer Quellen bleibt der nächſtfolgenden Abtheilung dieſes Werkes, der Geſchichte der Weltanſchauung, vorbehalten. Hier kam es darauf an in dem Reflex der Außenwelt auf das Innere des Menſchen, auf ſeine geiſtige Thätigkeit und ſeine Empfindungsweiſe die Anregungsmittel zu ſchildern, welche bei fortſchreitender Cultur ſo mächtig auf die Belebung des Naturſtudiums eingewirkt haben. Die urtiefe Kraft der Organiſation feſſelt, trotz einer gewiſſen Freiwilligkeit im Entfalten einzelner Theile, alle thieriſche und vegetabiliſche Geſtaltung an feſte, ewig wiederkehrende Typen; ſie beſtimmt in jeder Zone den ihr eingeprägten, eigenthümlichen Charakter, d. i. die Phyſiognomik der Natur. Deshalb gehört es unter die ſchönſten Früchte europäiſcher Völkerbildung, daß es dem Menſchen möglich geworden ſich faſt überall, wo ihn ſchmerzliche Entbehrung bedroht, durch Cultur und Gruppirung exotiſcher Gewächſe, durch den Zauber der Landſchaftmalerei und durch die Kraft des begeiſterten Wortes einen Theil des Naturgenuſſes zu verſchaffen, den auf fernen, oft gefahrvollen Reiſen durch das Innere der Continente die wirkliche Anſchauung gewährt.

Anmerkungen.

1 (S. 4.) Kosmos Bd. I. S. 50.

2 (S. 5.) Die Formen des Continents von Italien, Sicilien, Griechenland, dem caſpiſchen und rothen Meere. S. meine Relation historique du Voy. aux Régions équinoxiales T. I. p. 208.

3 (S. 5.) Dante, Purg. I, 25—28:

Goder pareva il ciel di lor fiammelle:
O settentrional vedovo sito,
Poi che privato se' di mirar quelle!

4 (S. 6.) Schiller's ſämmtliche Werke 1826 Bd. XVIII. S. 231, 473, 480 und 486; Gervinus, neuere Geſch. der poet. National-Litteratur der Deutſchen 1840 Th. I. S. 135; Adolph Becker im Charikles Th. I. S. 219. Vergleiche aber damit Eduard Müller über Sophokleiſche Naturanſchauung und die tiefe Naturempfindung der Griechen 1842 S. 10 und 26.

5 (S. 8.) Schnaaſe, Geſchichte der bildenden Künſte bei den Alten Bd. II. 1843 S. 128—138.

6 (S. 8.) Plut. de EI apud Delphos cap. 9. Vergl. über eine Stelle des Apollonius Dyscolus aus Alexandrien (Mirab. Hist. cap. 40) die letzte Schrift von Otfr. Müller: Geſch. der griech. Litteratur Bd. I. 1845 S. 31.

7 (S. 8.) Hesiodi Opera et Dies v. 502—561; Göttling in Hes. Carm. 1831 p. XIX; Ulrici, Geſch. der helleniſchen Dichtkunſt Th. I. 1835 S. 337; Bernhardy, Grundriß der griech. Litteratur Th. II. S. 176; doch nach dem Ausſpruch von Gottfr. Hermann (Opuscula Vol. VI. p. 239) „trägt des Heſiodus maleriſche Beſchreibung des Winters alle Zeichen eines hohen Alterthums".

8 (S. 8.) Hes. Theog. v. 233—264. Auch die Nereide Mära (Od. XI, 326; Il. XVIII, 48) ſoll vielleicht das phosphoriſche

Leuchten der Meeresfläche ausdrücken, wie derselbe Name μαῖρα den funkelnden Hundsstern (Sirius) bezeichnet.

9 (S. 9.) Vergl. Jacobs, Leben und Kunst der Alten Bd. I. Abth. 1. S. VII.

10 (S. 10.) Ilias VIII, 555—559; IV, 452—455; XI, 115—199. Vergl. auch im Eingang der Heerschau die gehäuften, aber lebensvollen Schilderungen der Thierwelt II, 458—475.

11 (S. 10.) Od. XIX, 431—445; VI, 290; IX, 115—199. Vergl. „des grünenden Haines Umschattung" bei der Felsengrotte der Kalypso: „wo ein Unsterblicher selbst würde bewunderungsvoll weilen und sich herzlich erfreuen des Anblicks": V, 55—73; die Brandung im Lande der Phäaken V, 400—442; die Gärten des Alcinous VII, 113—130. — Ueber den Frühlings-Dithyrambus des Pindaros s. Böckh, Pindari Opera T. II. P. 2. p. 575—579.

12 (S. 12.) Oed. in Kolonos v. 668—719. Als Beschreibungen der Landschaft, in denen sich ein tiefes Naturgefühl offenbart, muß ich hier noch erwähnen: der Schilderung des Cithäron in Euripides Bacchen v. 1045 (Leake, North. Greece Vol. II. p. 370), wo der Bote aus dem Asoposthale aufsteigt; des Sonnenaufganges im Delphischen Thale bei Euripides, Jon v. 82; des Anblickes der heiligen Delos, mit trüben Farben gemalt: „von Möwen umflattert, von stürmischen Wellen gegeißelt", bei Kallimachus im Hymnos auf Delos v. 11.

13 (S. 12.) Nach Strabo (lib. VIII pag. 366, Casaub.), wo er den Tragiker wegen einer geographisch unrichtigen Begrenzung von Elis anklagt. Die schöne Stelle des Euripides ist aus dem Kresphontes, und die Beschreibung der Trefflichkeit Messene's stand mit der Exposition der politischen Verhältnisse (der Theilung der Länder unter die Herakliden) in genauer Verbindung. Die Naturschilderung war also auch hier, wie Böckh scharfsinnig bemerkt, an menschliche Verhältnisse geknüpft.

14 (S. 14.) Meleagri Reliquiae, ed. Manso p. 5. Vergl. Jacobs, Leben und Kunst der Alten Bd. I. Abth. 1. S. XV, Abth. 2. S. 150—190. Das Frühlingsgedicht des Meleager glaubte Zenobetti (Mel. Gadareni in Ver Idyllion 1759 p. 5) um die Mitte des 18ten Jahrhunderts zuerst entdeckt zu haben. S. Brunckii Anal. T. III. p. 105. — Zwei schöne

Waldgedichte des Marianos stehen in der Anthol. graeca II, 511 und 512. Mit dem Meleager contrastirt das Lob des Frühlings in den Eclogen des Himerius: eines Sophisten, der unter Julian Lehrer der Rhetorik zu Athen war. Der Styl ist im ganzen kalt und geziert; aber im einzelnen, besonders in der beschreibenden Form, kommt er bisweilen der modernen Weltanschauung sehr nahe. Himerii Sophistae Eclogae et Declamationes, ed. Wernsdorf 1790 (Oratio III, 3—6 und XXI, 5). Man muß sich wundern, daß die herrliche Lage von Constantinopel den Sophisten gar nicht begeistert habe (Orat. VII, 5—7; XVI, 3—8). — Die im Text (S. 13) bezeichneten Stellen des Nonnus finden sich Dionys. ed. Petri Cunaei 1610 lib. II p. 70, VI p. 199, XXIII p. 16 und 619, XXVI p. 694. (Vergl. auch Ouwaroff, Nonnos von Panopolis, der Dichter, 1817 S. 3, 16 und 21.)

15 (S. 14.) Aeliani Var. Hist. et Fragm. lib. III cap. 1 pag. 139, Kühn. Vergl. A. Buttmann, quaest. de Dicaearcho (Naumb. 1832) p. 32 und Geogr. gr. min. ed. Gail Vol. II. p. 140—145. — Eine merkwürdige Naturliebe, besonders eine Blumenliebhaberei, die William Jones schon mit der der indischen Dichter zusammengestellt hat, bemerkt man bei einem Tragiker, dem Chäremon; s. Welcker, griechische Tragödien Abth. III. S. 1088.

16 (S. 14.) Longi Pastoralia (Daphnis et Chloe, ed. Seiler 1843) lib. I, 9; III, 12 und IV, 1—3; pag. 92, 125 und 137. Vergl. Villemain sur les Romans grecs in seinen Mélanges de Littérature T. II. p. 435—448, wo Longus mit Bernardin de St. Pierre verglichen ist.

17 (S. 14.) Pseudo-Aristot. de Mundo cap. 3, 14—20, pag. 392 Bekker.

18 (S. 15.) S. Aristoteles bei den Römern von Stahr 1834 S. 173—177; Ofann, Beiträge zur griech. und röm. Litteraturgeschichte Bd. I. 1835 S. 165—192. Stahr vermuthet (S. 172), wie Heumann, daß der heutige griechische Text eine umgestaltete Uebersetzung des lateinischen Textes des Apulejus sei. Letzterer (de Mundo p. 250 Bip.) sagt bestimmt: „er habe sich in der Abfassung seines Buches an Aristoteles und Theophrast gehalten".

19 (S. 15.) Ofann a. a. O. S. 194—266.

perp. in Cic. de Leg. 1804 p. 6); Cic. de Oratore I. 7, 28 (pag. 15 Ellendt).

[26] (S. 18.) S. die vortreffliche Schrift von Rudolph Abeken, Rector des Gymnasiums zu Osnabrück, welche unter dem Titel: Cicero in seinen Briefen im Jahr 1835 erschienen ist, S. 431—434. Die wichtige Zugabe über Cicero's Geburtsstätte ist von H. Abeken, dem gelehrten Neffen des Verfassers: ehemals preußischem Gesandtschafts-Prediger in Rom, jetzt theilnehmend an der wichtigen ägyptischen Expedition des Professor Lepsius. Vergl. auch über die Geburtsstätte des Cicero Valery, Voy. hist. en Italie T. III. p. 421.

[27] (S. 18.) Cic. Epist. ad Atticum XII, 9 und 15.

[28] (S. 19.) Die Stellen des Virgilius, welche Malte-Brun (Annales des Voyages T. III. 1808 p. 235—266) als Localbeschreibungen anführt, beweisen bloß, daß der Dichter die Erzeugnisse der verschiedenen Länder: den Safran des Berges Tmolus, den Weihrauch der Sabäer; die wahren Namen vieler kleinen Flüsse, ja die mephitischen Dämpfe kannte, welche aus einer Höhle in den Apenninen bei Amsanctus aufsteigen.

[29] (S. 19.) Virg. Georg. I, 356—392; III, 349—380; Aen. III, 191—211; IV, 246—251; IV, 522—528; XII, 684—689.

[30] (S. 20.) S. Kosmos Bd. I. S. 252 und 453. (Vergl. als einzelne Naturbilder Ovid. Met. I, 568—576; III, 155—164; III, 407—412; VII, 180—188; XV, 296—306. Trist. lib. I El. 3, 60; lib. III El. 4, 49; El. 12, 15. Ex Ponto lib. III Ep. 7—9.) Zu den seltenen Beispielen von individuellen Naturbildern, solchen, die sich auf eine bestimmte Landschaft beziehen, gehört, wie Roß zuerst erwiesen, die anmuthige Schilderung einer Quelle am Hymettus, welche mit dem Verse anhebt: Est prope purpureos colles florentis Hymetti ... (Ovid. de arte am. III, 687). Der Dichter beschreibt die bei den Alten berühmte, der Aphrodite geheiligte Quelle Kallia, die an der Westseite des sonst sehr wasserarmen Hymettus ausbricht. (S. Roß, Brief an Prof. Buros in der Griech. medicin. Zeitschrift, Junius 1837.)

[31] (S. 21.) Tibullus ed. Voß 1811, Eleg. lib. I. 6, 21—34; lib. II. 1, 37—66.

[32] (S. 21.) Lucan. Phars. III, 400—452 (Vol. I. p. 374—384 Weber).

ſelbſt: latini declamatores in Oceani descriptione non nimis viguerunt; nam aut tumide scripserunt aut curiose.

37 (S. 22.) Curt. in Alex. Magno VI, 16. (Vergl. Droyſen, Geſch. Alexanders des Großen 1833 S. 265.) In dem nur zu rhetoriſchen Lucius Annaeus Seneca (Quaest. Natur. lib. III c. 27—30 pag. 677—686 ed. Lips. 1741) findet ſich die merkwürdige Beſchreibung eines der verſchiedenen Untergänge des einſt reinen, dann ſündhaft gewordenen Menſchengeſchlechts durch eine faſt allgemeine Waſſerfluth: Cum fatalis dies diluvii venerit .... bis: peracto exitio generis humani exstinctisque pariter feris in quarum homines ingenia transierant .... Vergl. die Schilderung chaotiſcher Erdrevolutionen im Bhagavata-Purana Buch III cap. 17 (ed. Burnouf T. I. p. 441).

38 (S. 24.) Plin. Epist. II, 17; V, 6; IX, 7; Plin. Hist. Nat. XII, 6; Hirt, Geſch. der Baukunſt bei den Alten Bd. II. S. 241, 291 und 376. Die Villa Laurentina des jüngeren Plinius lag bei der jetzigen Torre di Paterno im Küſtenthale la Palombara öſtlich von Oſtia; ſ. Viaggio da Ostia a la Villa di Plinio 1802 p. 9 und Le Laurentin par Haudelcourt 1838 p. 62. Den Ausdruck eines tiefen Naturgefühls enthalten die wenigen Zeilen, welche Plinius vom Laurentinum aus an Minutius Fundanus ſchrieb: „Mecum tantum et cum libellis loquor. Rectam sinceramque vitam! dulce otium honestumque! O mare, o littus, verum secretumque μουσεῖον! quam multa invenitis, quam multa dictatis!“ (I, 9.) Hirt hatte die Ueberzeugung, daß, wenn in Italien, im 15ten und 16ten Jahrhundert, die ſtreng geregelte Gartenkunſt auflam, welche man lange die franzöſiſche genannt und der freien Landſchaft-Gärtnerei der Engländer entgegengeſtellt hat; die Urſach dieſer früheren Neigung zu langweilig geregelten Anlagen in dem Wunſch zu ſuchen ſei, nachzuahmen, was der jüngere Plinius in ſeinen Briefen beſchrieben hatte (Geſchichte der Baukunſt bei den Alten Th. II. S. 366).

39 (S. 24.) Plin. Epist. III, 19; VIII, 16.

40 (S. 25.) Sueton. in Julio Caesare cap. 56. Das verlorene Gedicht des Cäſar (Iter) beſchrieb die Reiſe nach Spanien: als er zu ſeiner letzten Kriegsthat ſein Heer, nach Sueton in 24, nach Strabo und Appian in 27 Tagen zu Lande von Rom nach

Corduba führte, weil die Reste der in Afrika geschlagenen Pompejanischen Parthei sich in Spanien wieder gesammelt hatten.

41 (S. 25.) Sil. Ital. Punica lib. III v. 477.

42 (S. 25.) A. a. O. lib. IV v. 348, lib. VIII v. 399.

43 (S. 26.) S. über das elegische Gedicht Nicol. Bach in der allg. Schul-Zeitung 1829 Abth. II. No. 134 S. 1097.

44 (S. 27.) Minucii Felicis Octavius ex rec. Gron. (Roterod. 1743) cap. 2 und 3 (pag. 12—28), cap. 16—18 (pag. 151—171).

45 (S. 27.) Ueber den Tod des Naucratius um das Jahr 357 s. Basilii Magni Opera omnia ed. Par. 1730 T. III. p. XLV. Die jüdischen Essener führten zwei Jahrhunderte vor unsrer Zeitrechnung ein Einsiedlerleben am westlichen Ufer des todten Meeres, in Verkehr mit der Natur. Plinius sagt schön von ihnen (V, 15): „mira gens, socia palmarum“. Die Therapeuten wohnten ursprünglich, und in mehr klösterlicher Gemeinschaft, in einer anmuthigen Gegend am See Möris (Neander, allg. Geschichte der christl. Religion und Kirche Bd. I. Abth. 1. 1842 S. 73 und 103).

46 (S. 28.) Basilii M. Epist. XIV p. 93, Ep. CCXXIII p. 339. Ueber den schönen Brief an Gregorius von Nazianz und über die poetische Stimmung des heil. Basilius s. Villemain de l'éloquence chrétienne dans le quatrième siècle, in seinen Mélanges historiques et littéraires T. III. p. 320—325. Der Iris, an dessen Ufern die Familie des großen Basilius alten Länderbesitz hatte, entspringt in Armenien, durchströmt die pontischen Landschaften und fließt, mit den Wassern des Lycus gemischt, in das schwarze Meer.

47 (S. 29.) Gregorius von Nazianz ließ sich jedoch nicht durch die Beschreibung der Einsiedelei des Basilius am Iris reizen; er zog Arianzus in der Tiberina Regio vor, obgleich sein Freund diesen Ort mürrisch ein unreines βάραθρον nennt. S. Basilii Ep. II p. 70 und die Vita Sancti Basil. p. XLVI und LIX der Ausg. von 1730.

48 (S. 29.) Basilii Homil. in Hexaem. VI, 1 und IV, 6 (Bas. Opp. omnia ed. Jul. Garnier 1839 T. I. p. 54 und 70). Vergl. damit den Ausdruck der tiefsten Schwermuth in dem schönen Gedichte des Gregorius von Nazianz unter der

Ueberſchrift: „von der Natur des Menſchen“ (Gregor. Naz. Opp. omnia ed. Par. 1611 T. II. Carm. XIII p. 85).

[49] (S. 30.) Die im Texte citirte Stelle des Gregorius von Nyſſa iſt aus einzelnen hier wörtlich überſetzten Fragmenten zuſammengetragen. Es finden ſich dieſelben in S. Gregorii Nysseni Opp. ed. Par. 1615 T. I. p. 49 C, p. 589 D, p. 210 C, p. 780 C; T. II. p. 860 B, p. 619 B, p. 619 D, p. 324 D. „Sei milde gegen die Regungen der Schwermuth“, ſagt Thalaſſius in Denkſprüchen, welche von ſeinen Zeitgenoſſen bewundert wurden (Biblioth. Patrum ed. Par. 1624 T. II. p. 1180 C).

[50] (S. 30.) S. Joannis Chrysostomi Opp. omnia Par. 1838 (8°) T. IX. p. 687 A, T. II. p. 821 A und 851 E, T. I. p. 79. Vergl. auch Joannis Philoponi in cap. I Geneseos de creatione Mundi libri septem, Viennae Austr. 1630 p. 192, 236 und 272; wie auch Georgii Pisidae Mundi opificium ed. 1596 v. 367—375, 560, 933 und 1248. Die Werke des Baſilius und des Gregorius von Nazianz hatten ſchon früh, ſeitdem ich anfing Naturſchilderungen zu ſammeln, meine Aufmerkſamkeit gefeſſelt; aber alle angeführten trefflichen Ueberſetzungen von Gregorius von Nyſſa, Chryſoſtomus und Thalaſſius verdanke ich meinem vieljährigen, mir immer ſo hülfreichen Collegen und Freunde, Herrn Haſe, Mitglied des Inſtituts und Conſervator der Königl. Bibliothek zu Paris.

[51] (S. 31.) Ueber das Concilium Turonense unter Pabſt Alexander III ſ. Ziegelbauer, hist. Rei litter. ordinis S. Benedicti T. II. p. 248 ed. 1754; über das Concilium zu Paris von 1209 und die Bulle Gregors IX vom Jahr 1231 ſ. Jourdain, recherches crit. sur les traductions d'Aristote 1819 p. 204—206. Es war das Leſen der phyſikaliſchen Bücher des Ariſtoteles mit ſtrengen Strafen belegt worden. In dem Concilium Lateranense von 1139 (Sacror. Concil. nova Collectio ed. Ven. 1776 T. XXI. p. 528) wurde den Mönchen bloß die Ausübung der Medicin unterſagt. Vergl. die gelehrte und anmuthige Schrift des jungen Wolfgang von Göthe: der Menſch und die elementariſche Natur 1844 S. 10.

[52] (S. 33.) Frieb. Schlegel über nordiſche Dichtkunſt in ſeinen ſämmtlichen Werken Bd. X. S. 71 und 90. Aus der ſehr frühen Zeit Carls des Großen iſt noch die dichteriſche

Schilderung des waldigen, wieseneinschließenden Thiergartens bei Aachen anzuführen in dem Leben des großen Kaisers von Angilbertus, Abt von St. Riquier (s. Pertz, Monum. Germaniae historica T. II. pag. 393—403).

53 (S. 33.) S. die Vergleichung beider Epen, der Nibelungen (die Rache der Chriemhild schildernd, der Gemahlinn des hörnernen Siegfried) und der Gudrun (der Tochter Königs Hetel), in Gervinus Gesch. der deutschen Litt. Bd. I. S. 354—381.

54 (S. 35.) Ueber die romantische Schilderung der Höhle der Liebenden im Tristan des Gottfried von Strasburg s. Gervinus a. a. O. Bd. I. S. 450.

55 (S. 36.) Bribankes Bescheidenheit von Wilhelm Grimm 1834 S. L und CXXVIII. Das ganze Urtheil über das deutsche Volks-Epos und über den Minnegesang (im Text von S. 33 bis S. 36) habe ich einem Briefe von Wilhelm Grimm an mich (Oct. 1845) entlehnt. Aus einem sehr alten angelsächsischen Gedichte über die Namen der Runen, welches Hickes zuerst bekannt gemacht und das eine gewisse Verwandtschaft mit eddischen Liedern hat, schalte ich hier noch eine recht charakteristische Beschreibung der Birke ein: „Beorc ist in Aesten schön; an den Spitzen rauscht sie lieblich bewachsen mit Blättern, von den Lüften bewegt.“ Einfach und edel ist die Begrüßung des Tages: „Tag ist des Herren Bote, theuer dem Menschen, herrliches Licht Gottes, Freude und Zuversicht Reichen und Armen, allen gedeihlich!“ Vergl. Wilhelm Grimm über deutsche Runen 1821 S. 94, 225 und 234.

56 (S. 37.) Jacob Grimm in Reinhart Fuchs 1834 S. CCXCIV. (Vergl. auch Christian Lassen in seiner Indischen Alterthumskunde Bd. I. 1843 S. 296.)

57 (S. 37.) Die Unächtheit der Lieder Ossian's und des Macpherson'schen Ossian's insbesondere, von Talvj (1840), der geistreichen Uebersetzerinn der serbischen Volkspoesien. Die erste Publication des Ossian von Macpherson ist von 1760. Die Finnianischen Lieder ertönen allerdings in den schottischen Hochlanden wie in Irland, aber sie sind nach O'Reilly und Drummond von Irland aus dahin übergetragen.

58 (S. 38.) Lassen, Ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 412—415.

59 (S. 39.) Ueber die indischen Waldeinsiedler, Banaprasthen (sylvicolae) und Sramanen (ein Name, der in Sarmanen und Garmanen verstümmelt wurde), s. Lassen de nominibus quibus veteribus appellantur Indorum philosophi im Rhein. Museum für Philologie 1833 S. 178—180. Wilhelm Grimm findet eine indische Färbung in der Waldbeschreibung, die der Pfaffe Lambrecht vor 1200 Jahren in seinem Alexanderliede giebt: das zunächst nach einem französischen Vorbilde gedichtet ist. Der Held kommt in einen wunderbaren Wald, wo aus großen Blumen übernatürliche, mit allen Reizen ausgeschmückte Mädchen hervorwuchsen. Er verweilte so lange bei ihnen, bis Blumen und Mädchen wieder hinwelkten. (Vergl. Gervinus Bd. I. S. 282 und Maßmann, Denkmäler deutscher Spr. und Lit. Bd. I. S. 16.) Das sind die Mädchen aus Edrisi's östlichster Zauberinsel Vacvac, die ein Ausfuhr-Artikel sind und in der lateinischen Uebertragung des Masudi Chothbeddin puellae vasvakienses heißen. (Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. 53.)

60 (S. 40.) Kalidasa, am Hofe des Vikramaditya, lebte ungefähr 56 Jahr vor unsrer Zeitrechnung. Das Alter der beiden großen Heldengedichte, des Ramayana und Mahabharata, reicht sehr wahrscheinlich weit über die Erscheinung Buddha's, d. i. weit über die Mitte des sechsten Jahrhunderts vor Chr., hinauf (Burnouf, Bhagavata-Purana T. I. p. CXI und CXVIII; Lassen, Ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 356 und 492). Georg Forster hat durch die Uebersetzung der Sakuntala, d. i. durch die geschmackvolle Verdeutschung einer englischen Uebertragung von William Jones (1791), viel zu dem Enthusiasmus beigetragen, welcher damals zuerst für indische Dichtkunst in unserm Vaterlande ausbrach. Ich erinnere gern an zwei schöne Distichen Göthe's, die 1792 erschienen:

Willst du die Blüthe des frühen, die Früchte des späteren Jahres;
Willst du, was reizt und entzückt, willst du, was sättigt und nährt;
Willst du den Himmel, die Erde mit einem Namen begreifen:
Nenn' ich, Sakontala, Dich, und so ist alles gesagt.

Die neueste deutsche Uebersetzung des indischen Drama's, nach den wichtigen von Brockhaus aufgefundenen Urtexten, ist die von Otto Böhtlingk (Bonn 1842).

61 (S. 40.) Humboldt über Steppen und Wüsten in den Ansichten der Natur, 2te Ausg. 1826 Bd. I. S. 33—37.

62 (S. 41.) Um das Wenige zu vervollständigen, was in dem Texte der indischen Litteratur entlehnt ist, und um (wie früher bei der griechischen und römischen Litteratur geschehen ist) die Quellen einzeln angeben zu können, schalte ich hier, nach den freundlichen handschriftlichen Mittheilungen eines ausgezeichneten und philosophischen Kenners der indischen Dichtungen, Herrn Theodor Goldstücker, allgemeinere Betrachtungen über das indische Naturgefühl ein:

„Unter allen Einflüssen, welche die geistige Entwickelung des indischen Volkes erfahren, scheint mir derjenige der erste und wichtigste, welchen die reiche Natur des Landes auf das Volk ausgeübt hat. Das tiefste Naturgefühl ist zu allen Zeiten der Grundzug des indischen Geistes gewesen. Drei Epochen lassen sich mit Bezug auf die Weise angeben, in welcher sich dieses Naturgefühl offenbart hat. Jede derselben hat ihren bestimmten, im Leben und in der Tendenz des Volkes tiefbegründeten Charakter. Daher können wenige Beispiele hinreichen, um die fast dreitausendjährige Thätigkeit der indischen Phantasie zu bezeichnen. Die erste Epoche des Ausdrucks eines regen Naturgefühls offenbaren die Vedas. Aus dem Rigveda führen wir an die einfach erhabenen Schilderungen der Morgenröthe (Rigveda-Sanhitâ ed. Rosen 1838 hymn. XLVI p. 88, hymn. XLVIII p. 92, hymn. XCII p. 184, hymn. CXIII p. 233; vergl. auch Höfer, ind. Gedichte 1841 Lese 1. S. 3) und der „goldhändigen" Sonne (s. a. a. O. hymn. XXII p. 31, hymn. XXXV p. 65). Die Verehrung der Natur war hier, wie bei anderen Völkern, der Beginn des Glaubens; sie hat aber in den Vedas die besondere Bestimmtheit, daß der Mensch sie stets in ihrem tiefsten Zusammenhange mit seinem eigenen äußern und inneren Leben auffaßt. — Sehr verschieden ist die zweite Epoche. In ihr wird eine populäre Mythologie geschaffen; sie hat den Zweck die Sagen der Vedas für das der Urzeit schon entfremdete Bewußtsein faßlicher auszubilden und mit historischen Ereignissen, die in das Reich der Mythe erhoben werden, zu verweben. Es fallen in diese zweite Epoche die beiden großen Heldengedichte Ramayana und Mahabharata: von denen das letztere, jüngere, noch den Nebenzweck hat die Brahmanen-Caste unter den vieren, welche die Verfassung des alten

Indiens constituiren, zu der einflußreichsten zu machen. Darum ist das Ramayana auch schöner, an Naturgefühl reicher; es ist auf dem Boden der Poesie geblieben, und nicht genöthigt gewesen Elemente, die diesem fremd, ja fast widersprechend sind, aufzunehmen. In beiden Dichtungen ist die Natur nicht mehr, wie in den Vedas, das ganze Gemälde, sondern nur ein Theil desselben. Zwei Punkte unterscheiden die Auffassung der Natur in dieser Epoche der Heldengedichte wesentlich von derjenigen, welche die Vedas darthun: des Abstandes in der Form nicht zu gedenken, welcher die Sprache der Verehrung von der Sprache der Erzählung trennt. Der eine Punkt ist die Localisirung der Naturschilderung (z. B. im Ramayana nach Wilhelm von Schlegel das erste Buch oder Balakanda und das zweite Buch oder Ayodhyakanda; s. auch über den Unterschied der genannten beiden großen Epen Lassen, Ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 482); der andere Punkt, mit dem ersten nahe verbunden, betrifft den Inhalt, um den sich das Naturgefühl bereichert hat. Die Sage und zumal die historische brachte es mit sich, daß Beschreibung bestimmter Oertlichkeiten an die Stelle allgemeiner Naturschilderung trat. Die Schöpfer der großen epischen Dichterformen: sei es Valmiki, der die Thaten Rama's besingt; seien es die Verfasser des Mahabharata, welche die Tradition unter dem Gesammtnamen Vyasa zusammenfaßt: alle zeigen sich beim Erzählen wie vom Naturgefühl überwältigt. Die Reise Rama's von Ayodhya nach der Residenzstadt Dschanaka's, sein Leben im Walde, sein Aufbruch nach Lanka (Ceylon): wo der wilde Ravana, der Räuber seiner Gattinn Sita, hauſt; bieten, wie das Einsiedlerleben der Panduiden, dem begeisterten Dichter Gelegenheit dar dem ursprünglichen Triebe des indischen Gemüthes zu folgen und an die Erzählung der Heldenthaten Bilder einer reichen Natur zu knüpfen (Ramayana ed. Schlegel lib. I cap. 26 v. 13—15, lib. II cap. 56 v. 6—11; vergl. Nalus ed. Bopp 1832 Sect. XII v. 1—10). Ein anderer Punkt, in welchem sich in Hinsicht auf das Naturgefühl diese zweite Epoche von der der Vedas unterscheidet, betrifft den reicheren Inhalt der Poesie selbst. Dieser ist nicht mehr, wie dort, die Erscheinung der himmlischen Mächte; er umfaßt vielmehr die ganze Natur: den Himmelsraum und die Erde, die Welt der Pflanzen und Thiere in ihrer üppigen Fülle und in ihrem Einfluß auf das Gemüth des Menschen. — In der dritten Epoche der poetischen Litteratur Indiens (wenn wir die Puranen

ausnehmen, welche die Aufgabe haben das religiöſe Element im Geiſte der Secten fortzubilden) übt die Natur die alleinige Herrſchaft, aber der beſchreibende Theil der Dichtkunſt iſt auf eine gelehrtere und örtliche Beobachtung gegründet. Um einige der großen Gedichte zu nennen, welche zu dieſer Epoche gehören, erwähnen wir hier des Bhattikavya, d. i. des Gedichts von Bhatti: das gleich dem Ramayana die Thaten des Rama zum Gegenſtande hat und in welchem erhabene Schilderungen des Waldlebens während einer Verbannung, des Meeres und ſeiner lieblichen Geſtade wie des Morgenanbruchs in Lanka auf einander folgen (Bhattikavya ed. Calc. P. I. Geſ. VII p. 432, Geſ. X p. 715, Geſ. XI p. 814; vergl. auch Schütz, Prof. zu Bielefeld, fünf Geſänge des Bhatti-Kâvya 1837 S. 1—18); des Siſupalabadha von Magha mit einer anmuthigen Beſchreibung der Tageszeiten; des Naiſchada-tſcharita von Sri Harſcha: wo aber in der Geſchichte des Nalus und der Damayanti der Ausdruck des Naturgefühls in das Maaßloſe übergeht. Mit dieſem Maaßloſen contraſtirt die edle Einfachheit des Ramayana: wenn z. B. Bisvamitra ſeinen Zögling an die Ufer des Sona führt (Siſupalabadha ed. Calc. p. 298 und 372, vergl. Schütz a. a. O. S. 25—28; Naiſchada-tſcharita ed. Calc. P. I. v. 77—129; Ramayana ed. Schlegel lib. I cap. 35 v. 15—18). Kalidaſa, der gefeierte Dichter der Sakuntala, iſt Meiſter in der Darſtellung des Einfluſſes, welchen die Natur auf das Gemüth der Liebenden ausübt. Die Waldſcene, die er in dem Drama Vikrama und Urvaſi geſchaffen, gehört zu den ſchönſten dichteriſchen Erzeugniſſen, welche je eine Zeit hervorgebracht (Vikramorvaſi ed. Calc. 1830 p. 71; Ueberſetzung in Wilſon's select specimens of the Theatre of the Hindus Calc. 1827 Vol. II. p. 63). In dem Gedichte der Jahreszeiten, beſonders der Regenzeit und des Frühlings (Ritusanhâra ed. Bohlen 1840 p. 11—18 und 37—45, Ueberſetzung von Bohlen S. 80—88 und S. 107—114), wie in dem Wolkenboten (alles Schöpfungen des Kalidaſa) iſt der Einfluß der Natur auf die Gefühle des Menſchen wieder der Hauptgegenſtand der Compoſition. Der Wolkenbote (Meghaduta): den Wilſon und Gildemeiſter edirt, auch Wilſon und Chézy überſetzt haben, ſchildert die Trauer eines Verbannten auf dem Berge Ramagiri. In der Sehnſucht nach der Geliebten, von welcher er getrennt iſt, bittet er eine vorüberziehende Wolke, ſie möge Nachricht

von seinem Schmerze geben. Er bezeichnet der Wolke den Weg, welchen sie nehmen soll, und schildert die Landschaft, wie sie sich in einem tief aufgeregten Gemüthe abspiegelt. Unter den Schätzen, welche die indische Poesie in dieser dritten Periode dem Naturgefühl des Volkes verdankt, gebührt dem Gitagovinda des Dschayadeva (Rückert in der Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes Bd. I. 1837 S. 129—173; Gitagovinda Jayadevae poetae indici drama lyricum ed. Chr. Lassen 1836) die rühmlichste Erwähnung. Wir besitzen von diesem Gedichte, einem der anmuthigsten und schwierigsten der ganzen Litteratur, Rückert's meisterhafte rhythmische Uebersetzung; es giebt dieselbe mit bewundernswürdiger Treue den Geist des Originals und eine Natur-Auffassung wieder, deren Innigkeit alle Theile der großen Composition belebt."

63 (S. 42.) Journ. of the Royal Geogr. Soc. of London Vol. X. 1841 p. 2—3; Rückert, Makamen Hariri's S. 261.

64 (S. 42.) Göthe im Commentar zum west-östlichen Divan, in seinen Werken Bd. VI. 1828 S. 73, 78 und 111.

65 (S. 43.) S. le Livre des Rois publié par Jules Mohl T. I. 1838 p. 487.

66 (S. 43.) Vergl. in Jos. von Hammer, Gesch. der schönen Redekünste Persiens 1818: S. 96 Ewhadeddin Enweri aus dem 12ten Jahrhundert, in dessen Gedichte an Schedschai man eine denkwürdige Anspielung auf die gegenseitige Attraction der Himmelskörper entdeckt hat; S. 183 Dschelaleddin Rumi den Mystiker; S. 259 Dschelaleddin Abhad und S. 403 Feisi, welcher als Vertheidiger der Brahma-Religion an Akbars Hofe auftrat und in dessen Ghaselen eine indische Zartheit der Gefühle wehen soll.

67 (S. 43.) „Die Nacht bricht ein, wenn die Tintenflasche des Himmels umgestürzt ist"; dichtet geschmacklos Chodschah Abdullah Wassaf: der aber das Verdienst hat die große Sternwarte von Meragha mit ihrem hohen Gnomon zuerst beschrieben zu haben. Hilali aus Asterabad läßt „die Mondscheibe vor Hitze glühen", und hält so den Thau für „den Schweiß des Mondes" (Jos. von Hammer S. 247 und 371).

68 (S. 43.) Tûirja oder Turan sind Benennungen unent-

deckter Herleitung. Doch hat Burnouf (Yaçna T. I. p. 427—430) ſcharfſinnig an die bei Strabo (lib. XI p. 517 Caſ.) genannte bactriſche Satrapie Turina oder Turiva erinnert. Du Theil und Grosfurd (letzterer Th. II. S. 410) wollen aber Tapyria leſen.

69 (S. 43.) Ueber ein finniſches Epos von Jacob Grimm 1845 S. 5.

70 (S. 47.) Ich bin in den Pſalmen der trefflichen Uebertragung von Moſes Mendelsſohn (ſ. deſſen geſammelte Schriften Bd. VI. S. 220, 238 und 280) gefolgt. Edle Nachklänge der alt-hebräiſchen Poeſie finden ſich noch im eilften Jahrhundert in den Hymnen des ſpaniſchen Synagogen-Dichters Salomo ben Jehudah Gabirol, die eine dichteriſche Umſchreibung des pſeudo-Ariſtoteliſchen Buches von der Welt darbieten. S. Michael Sachs, die religiöſe Poeſie der Juden in Spanien 1845 S. 7, 217 und 229. Auch die dem Naturleben entnommenen Züge in Moſe ben Jakob ben Esra ſind voll Kraft und Größe (S. 69, 77 und 285).

71 (S. 48.) Die Stellen aus dem Buche Hiob habe ich der Ueberſetzung und Auslegung von Umbreit (1824) S. XXIX—XLII und 290—314 entlehnt. (Vergl. über das Ganze Geſenius, Geſchichte der hebr. Sprache und Schrift S. 33 und Jobi antiquissimi carminis hebr. natura atque virtutes ed. Ilgen p. 28.) Die längſte und am meiſten charakteriſtiſche Thierbeſchreibung im Hiob (XL v. 25—XLI v. 26) iſt die des Crocodils; und doch iſt gerade in dieſer (Umbreit S. XLI und 308) einer der Beweiſe enthalten, daß der Verfaſſer des Buchs Hiob aus Paläſtina ſelbſt gebürtig war. Da Nilpferde und Crocodile ehemals im ganzen Nil-Delta gefunden wurden, ſo darf man ſich nicht wundern, daß die Kenntniß von ſo ſeltſam geſtalteten Thieren ſich bis in das nahe Paläſtina verbreitet hatte.

72 (S. 49.) Göthe im Commentar zum weſt-öſtlichen Divan S. 8.

73 (S. 49.) Antar, a bedoueen Romance, transl. from the arabic by Terrick Hamilton Vol. I. p. XXVI; Hammer in den Wiener Jahrbüchern der Litteratur Bd. VI. 1819 S. 229; Roſenmüller in den Charakteren der vornehmſten Dichter aller Nationen Bd. V. (1798) S. 251.

74 (S. 50.) Antara cum schol. Zouzenii ed. Menil 1816 v. 15.

75 (S. 50.) Amrulkeisi Moallakat ed. E. G. Hengstenberg 1823; Hamasa ed. Freytag P. I. 1828 lib. VII p. 785. Vergl. auch das poetische Werk: Amrilkais, der Dichter und König, übersetzt von Fr. Rückert 1843 S. 29 und 62: wo zweimal die südlichen Regenschauer überaus naturwahr geschildert sind. Der königliche Dichter besuchte, mehrere Jahre vor der Geburt Mohammeds, den Hof des Kaisers Justinian, um Hülfe gegen seine Feinde zu erbitten. S. le Diwan d'Amro'lkaïs, accomp. d'une traduction par le Bon Mac Guckin de Slane 1837 p. 111.

76 (S. 50.) Nabeghah Dhobyani in Silvestre de Sacy, Chrestom. arabe 1806 T. III. p. 47. Vergl. über die früheste arabische Litteratur im allgemeinen Weil, die poet. Litteratur der Araber vor Mohammed 1837 S. 15 und 90, wie auch Freytag's Darstellung der arabischen Verskunst 1830 S. 372—392. Eine herrliche und vollständige Uebertragung der arabischen Naturpoesie aus der Hamasa haben wir von unserem großen Dichter Friedrich Rückert bald zu erwarten.

77 (S. 50.) Hamasa'e carmina ed. Freytag P. I. 1828 p. 788. Es ist hier vollendet, heißt es ausdrücklich p. 796, „das Capitel der Reise und der Schläfrigkeit".

78 (S. 52.) Dante, Purgatorio canto I v. 115:

L'alba vinceva l'ora mattutina,
Che fuggia innanzi, sì che di lontano
Conobbi il tremolar della marina ....

79 (S. 52.) Purg. canto V v. 109—127:

Ben sai come nell' aer si raccoglie
Quell' umido vapor, che in acqua riede,
Tosto che sale, dove'l freddo il coglie ....

80 (S. 52.) Purg. canto XXVIII v. 1—24.

81 (S. 52.) Parad. canto XXX v. 61—69:

E vidi lume in forma di riviera
Fulvido di fulgore intra duo rive,
Dipinte di mirabil primavera.
Di tal fiumana uscian faville vive,

E d'ogni parte si mettean ne' fiori,
Quasi rubin, che oro circonscrive.
Poi, come inebriate dagli odori,
Riprofondavan se nel miro gurge,
E s' una entrava, un' altra n'uscia fuori.

Vergl. die Uebertragung des, als Dichter und Maler vielbegabten Auguſt Kopiſch 1842 S. 399—401. Ich habe nichts aus den Canzonen der Vita nuova entlehnt, weil die Gleichniſſe und Bilder, die ſie enthalten, nicht in den reinen Naturkreis irdiſcher Erſcheinungen gehören.

82 (S. 53.) Ich erinnere an das Sonett des Bojardo: Ombrosa selva, che il mio duolo ascolti ... und an die herrlichen Stanzen der Vittoria Colonna, welche anheben:

Quando miro la terra ornata e bella,
Di mille vaghi ed odorati fiori ...

Eine ſchöne und ſehr individuelle Naturbeſchreibung des Landſitzes des Fracaſtoro am Hügel von Incaſſi (Mons Caphius) bei Verona giebt dieſer, als Arzt, Mathematiker und Dichter ausgezeichnete Mann in ſeinem „Naugerius de poetica dialogus“. (Hieron. Fracastorii Opp. 1591 P. I. p. 321—326). Vergl. auch in einem ſeiner Lehrgedichte lib. II v. 208—219 (Opp. p. 636) die anmuthige Stelle über die Cultur des Citrus in Italien. Mit Verwunderung vermiſſe ich dagegen allen Ausdruck von Naturgefühl in den Briefen des Petrarca: ſei es, daß er 1345, alſo drei Jahre vor dem Tode der Laura, von Vaucluſe aus den Mont Ventoux zu beſteigen verſucht und ſehnſuchtsvoll hofft in ſein Vaterland hinüberzublicken, oder daß er die Rheinufer bis Cöln, oder den Golf von Bajä beſucht. Er lebte mehr in den claſſiſchen Erinnerungen an Cicero und die römiſchen Dichter oder in den begeiſternden Anregungen ſeiner aſcetiſchen Schwermuth, als in der ihn umgebenden Natur (ſ. Petrarchae Epist. de Rebus familiaribus lib. IV, 1; V, 3 und 4: pag. 119, 156 und 161 ed. Lugdun. 1601). Nur die Beſchreibung eines großen Sturmes, den Petrarca in Neapel 1343 beobachtete (lib. V, 5 p. 165), iſt überaus maleriſch.

83 (S. 55.) Humboldt, Examen critique de l'his-

91 (S. 60.) Die Wasserhose (Wettersäule) canto V est. 19—22 ist zu vergleichen mit der, ebenfalls sehr dichterischen und naturwahren Beschreibung des Lucretius VI, 423—442. Ueber das süße Wasser, welches gegen Ende des Phänomens scheinbar aus dem oberen Theil der Wasserhose herabstürzt, s. Ogden on Water Spouts (nach Beobachtungen auf einer im Jahr 1820 gemachten Reise von der Havana nach Norfolk), in Silliman's Amer. Journal of Science Vol. XXIX. 1836 p. 254—260.

92 (S. 60.) Canto III est. 7—21. Ich befolge immer den Text des Camoens der Editio princeps von 1572, welche die vortreffliche und splendide Ausgabe des Dom Joze Maria de Souza-Botelho (Paris 1818) uns wiedergegeben hat. In den deutschen Citaten bin ich meist der Uebertragung Donner's (1833) gefolgt. Der Hauptzweck der Lusiaden des Camoens war die Verherrlichung seiner Nation. Es wäre ein Monument, eines solchen dichterischen Ruhmes und einer solchen Nation würdig, wenn, nach dem edlen Beispiele der Säle von Schiller und Göthe im großherzoglichen Schlosse zu Weimar, in Lissabon selbst die zwölf grandiosen Compositionen meines hingeschiedenen geistreichen Freundes Gérard, welche Souza's Ausgabe schmücken, in recht beträchtlichen Dimensionen als Fresken an wohl beleuchteten Wänden ausgeführt würden. Das Traumgesicht des Königs Dom Manoel, in welchem ihm die Flüsse Indus und Ganges erscheinen, der Gigant Adamastor über dem Vorgebirge der guten Hoffnung schwebend („Eu sou aquelle occulto e grande Cabo, A quem chamais vós outros Tormentorio"), der Mord der Ignes de Castro und die liebliche Ilha de Venus würden von der herrlichsten Wirkung sein.

93 (S. 60.) Canto X est. 79—90. Camoens nennt wie Vespucci die dem Südpol nächste Himmelsgegend sternenarm: canto V est. 14; auch kennt er das Eis der südlichen Meere: canto V est. 27.

94 (S. 60.) Canto X est. 91—141.

95 (S. 61.) Canto IX est. 51—63. (Vergl. Ludwig Kriegk, Schriften zur allgemeinen Erdkunde 1840 S. 338.) Die ganze Insel Ilha de Venus ist eine allegorische Mythe: wie est. 89 ausdrücklich angedeutet wird. Nur der Anfang der Erzählung des

Traumes von Dom Manoel ſchildert eine indiſche Berg- und Waldgegend, canto IV est. 70.

96 (S. 62.) Aus Vorliebe für die alte ſpaniſche Litteratur und für den reizenden Himmelsſtrich, in welchem die Araucana des Alonſo de Ercilla y Zuñiga gedichtet wurde, habe ich gewiſſenhaft das, leider 42000 Verſe lange Epos zweimal ganz geleſen: einmal in Peru, das andere Mal neuerlichſt in Paris: als ich zur Vergleichung mit dem Ercilla durch die Güte eines gelehrten Reiſenden, Herrn Ternaux Compans, ein ſehr ſeltenes, 1596 in Lima gedrucktes Buch, die neunzehn Geſänge des Arauco domado, compuesto por el Licenciado Pedro de Oña, natural de los Infantes de Engol en Chile, erhielt. Von dem Epos des Ercilla: in dem Voltaire eine „Ilias", Sismondi eine „Zeitung in Reimen" zu ſehen glauben, ſind die erſten funfzehn Geſänge zwiſchen 1555 und 1563 gedichtet und ſchon 1569 erſchienen; die letzten wurden erſt 1590 gedruckt, nur ſechs Jahre vor dem elenden Gedichte von Pedro de Oña: das denſelben Titel führt als eines der dramatiſchen Meiſterwerke des Lope de Vega, in welchem aber der Cacique Caupolican wieder die Hauptrolle ſpielt. Ercilla iſt naiv und treuherzig: beſonders in den Theilen ſeiner Compoſition, die er im Felde, aus Mangel an Papier, auf Baumrinde und Thierfelle ſchrieb. Die Schilderung ſeiner Dürftigkeit und des Undanks, welchen auch er an König Philipps Hofe erfuhr, iſt überaus rührend, beſonders am Schluß des 37ten Geſanges:

„Climas passè, mudè constelaciones,
Golfos inavegables navegando,
Estendiendo, Señor, Vuestra Corona
Hasta la austral frigida zona . . ."

„Die Blüthenzeit meines Lebens iſt dahin; ich werde, ſpät belehrt, dem Irdiſchen entſagen, weinen und nicht mehr ſingen." Die Naturbeſchreibungen (der Garten des Zauberers, der Sturm, den Eponamon erregt, die Schilderung des Meeres; P. I. p. 80, 135 und 173, P. II. p. 130 und 161 in der Ausgabe von 1733) entbehren alles Naturgefühls; die geographiſchen Wortregiſter (canto XXVII) ſind ſo gehäuft, daß in einer Ottave 27 Eigennamen unmittelbar auf einander folgen. Die Parte II. der Araucana iſt nicht von Ercilla, ſondern eine Fortſetzung in 20 cantos von Diego de

Santistevan Osorio, den 37 cantos des Ercilla folgend und diesen angeheftet.

97 (S. 62.) Im Romancero de Romances caballerescos é historicos, ordenado por D. Agustin Duran P. I. p. 189 und P. II. 237 erinnere ich an die schönen Strophen: Yba declinando el dia — Su curso y ligeras horas ... und an die Flucht des Königs Rodrigo, welche beginnt:

Quando las pintadas aves
Mudas estan y la tierra
Atenta escucha los rios ....

98 (S. 62.) Fray Luis de Leon, Obras proprias y traducciones dedicadas á Don Pedro Portocarrero 1681 p. 120: Noche serena. Ein tiefes Naturgefühl offenbart sich bisweilen auch in den alten mystischen Poesien der Spanier (Fray Luis de Granada, Santa Teresa de Jesus, Malon de Chaide); aber die Naturbilder sind meist nur die Hülle, in der ideale religiöse Anschauungen symbolisirt sind.

99 (S. 63.) Calderon im standhaften Prinzen über Annäherung der spanischen Flotte Act I Scene 1, und über das Königthum des Gewildes in den Wäldern Act III Scene 2.

100 (S. 64.) Was in dem Texte, im Urtheil über Calderon und Shakespeare, von Anführungszeichen begleitet ist, habe ich aus einem ungedruckten an mich gerichteten Briefe von Ludwig Tieck entlehnt.

1 (S. 67.) Dies ist die Zeitfolge, nach welcher die Werke erschienen sind: Jean Jacques Rousseau 1759 (Nouvelle Héloise), Buffon 1778 (Epoques de la Nature, aber die Histoire Naturelle schon 1749—1767); Bernardin de St. Pierre: Études de la Nature 1784, Paul et Virginie 1788, Chaumière indienne 1791; Georg Forster: Reise nach der Südsee 1777, kleine Schriften 1794. Mehr als ein halbes Jahrhundert vor dem Erscheinen der Nouvelle Héloise hatte schon Madame de Sévigné in ihren anmuthigen Briefen die Lebendigkeit eines Naturgefühls offenbart, das in dem großen Zeitalter von Ludwig XIV sich so selten aussprach. Vergl. die herrlichen Naturschilderungen in den Briefen vom 20 April, 31 Mai, 15 August, 16 September und 6 November 1671; vom 23 October und 28 December 1689 (Aubenas, hist. de Madame

de Sévigné 1842 p. 201 und 427). — Wenn ich später im Texte (S. 68) des alten deutschen Dichters Paul Flemming erwähnt habe, der von 1633 bis 1639 Adam Olearius auf seiner moscovitischen und persischen Reise begleitete, so ist es, weil nach dem gewichtigen Ausspruche meines Freundes Varnhagen von Ense (biographische Denkm. Bd. IV. S. 4, 75 und 129) „der Charakter von Flemming's Dichtungen eine gesunde und frische Kraft ist", weil seine Naturbilder zart und voll Leben sind.

2 (S. 70.) Brief des Admirals aus Jamaica vom 7 Julius 1503: „El mundo es poco; digo que el mundo no es tan grande como dice el vulgo." (Navarrete, coleccion de Viages esp. T. I. p. 300.)

3 (S. 72.) S. Journal and Remarks by Charles Darwin 1832—1836 im Narrative of the Voyages of the Adventure and Beagle Vol. III. p. 479—490: wo eine überaus schöne Schilderung von Tahiti gegeben ist.

4 (S. 72.) Ueber die Verdienste Georg Forster's als Menschen und als Schriftstellers s. Gervinus, Gesch. der poet. National-Litteratur der Deutschen Th. V. S. 390—392.

5 (S. 73.) Freytag's Darstellung der arabischen Verskunst 1830 S. 402.

6 (S. 77.) Herodot IV, 88.

7 (S. 77.) Ein Theil der Werke des Polygnot und des Mikon (das Gemälde der Schlacht von Marathon in der Poikile zu Athen) wurde nach dem Zeugnisse des Himerius noch am Ende des vierten Jahrhunderts (nach dem Anfange unsrer Zeitrechnung) gesehen; diese Werke waren damals also gegen 850 Jahre alt (Letronne, lettres sur la Peinture historique murale 1835 p. 202 und 453).

8 (S. 78.) Philostratorum Imagines ed. Jacobs und Welcker 1825 p. 79 und 485. Beide gelehrte Herausgeber vertheidigen gegen ältere Verdächtigung die Wahrhaftigkeit der Gemälde-Beschreibung in der alten neapolitanischen Pinacothek (Jacobs p. XVII und XLVI, Welcker p. LV und LXVI). Otfried Müller vermuthet, daß Philostrats Gemälde der Inseln (II, 17) wie die der Sumpfgegend (I, 9), des Bosporus und der Fischer (I, 12 und 13) in der Darstellung viel Aehnlichkeit mit der Mosaik von Palestrina hatten. Auch Plato erwähnt im Eingange des Critias (p. 107)

S. 217—224: wo das berühmte Psalterium der Pariser Bibliothek (aus dem 10ten Jahrhundert) beschrieben wird: welches beweist, wie lange in Constantinopel sich „die antike Auffassungsweise“ erhalten hat. — Den freundschaftlichen und leitenden Mittheilungen dieses tiefen Kunstkenners (des Professor Waagen, Directors der Gemälde-Gallerie in meiner Vaterstadt) habe ich zur Zeit meiner öffentlichen Vorträge im Jahr 1828 interessante Notizen über die Kunstgeschichte nach der römischen Kaiserzeit verdankt. Was ich später über die allmälige Entwickelung der Landschaftmalerei aufgeschrieben, theilte ich im Winter 1835 dem berühmten, leider uns so früh entrissenen Verfasser der italienischen Forschungen, Freiherrn von Rumohr in Dresden, mit. Ich erhielt von dem edel mittheilenden Manne eine große Zahl historischer Erläuterungen: die er mir sogar, wenn es nach der Form meines Werkes geschehen könnte, vollständig zu veröffentlichen erlaubte.

17 (S. 81.) Waagen a. a. O. Th. I. 1837 S. 59, Th. III. 1839 S. 352—359.

18 (S. 82.) „Im Belvedere des Vatican malte schon Pinturicchio Landschaften als selbstständige Verzierung; sie waren reich und componirt. Er hat auf Raphael eingewirkt: in dessen Bildern viele landschaftliche Seltsamkeiten nicht von Perugino abzuleiten sind. Bei Pinturicchio und bei dessen Freunden finden sich auch schon die sonderbaren spitzigen Bergformen, welche Sie früher in Ihren Vorlesungen geneigt waren von den, durch Leopold von Buch so berühmt gewordenen, tyroler Dolomitkegeln abzuleiten, die auf reisende Künstler bei dem steten Verkehr zwischen Italien und Deutschland könnten Eindruck gemacht haben. Ich glaube vielmehr, daß diese Kegelformen auf den früheſten italiänischen Landschaften entweder sehr alte conventionelle Uebertragungen sind aus Berg-Andeutungen in antiken Reliefs und musivischen Arbeiten, oder daß sie als ungeschickt verkürzte Ansichten des Soracte und ähnlicher isolirter Gebirge in der Campagna di Roma betrachtet werden müssen.“ (Aus einem Briefe von Carl Friedrich von Rumohr an mich im October 1832.) — Um die Kegel- und Spitzberge näher zu bezeichnen, von denen hier die Rede ist, erinnere ich an die phantastische Landschaft, welche in Leonardo da Vinci's allgemein bewundertem Bilde der Mona Lisa (Gemahlinn des Francesco del Giocondo) den Hintergrund bildet. — Unter denen, welche

in der niederländischen Schule die Landschaft vorzugsweise als eine eigene Gattung ausgebildet haben, sind noch Patenier's Nachfolger Herry de Bles, wegen seines Thier-Monogramms Civetta genannt, und später die Brüder Matthäus und Paul Bril zu erwähnen: die bei ihrem Aufenthalte in Rom große Neigung zu diesem abgesonderten Zweige der Kunst erweckten. In Deutschland behandelte Albrecht Altdorfer, Dürer's Schüler, die Landschaftmalerei noch etwas früher und mit größerem Erfolge als Patenier.

19 (S. 82.) Gemalt für die Kirche San Giovanni e Paolo zu Venedig.

20 (S. 83.) Wilhelm von Humboldt, gesammelte Werke Bd. IV. S. 37. Vergl. auch über die verschiedenen Stadien des Naturlebens und die durch die Landschaft hervorgerufenen Gemüthsstimmungen Carus in seinen geistreichen Briefen über die Landschaftsmalerei 1831 S. 45.

21 (S. 83.) Das große Jahrhundert der Landschaftmalerei vereinigte: Johann Breughel 1569—1625, Rubens 1577—1640, Domenichino 1581—1641, Philippe de Champaigne 1602—1674, Nicolas Pouſſin 1594—1655, Gaspard Pouſſin (Dughet) 1613—1675, Claude Lorrain 1600—1682, Albert Cuyp 1606—1672, Jan Both 1610—1650, Salvator Roſa 1615—1673, Everdingen 1621—1675, Nicolaus Berghem 1624—1683, Swanevelt 1620—1690, Ruysdael 1635—1681, Minderhoot Hobbema, Jan Wynants, Adriaan van de Velde 1639—1672, Carl Dujardin 1644—1687.

22 (S. 84.) Wunderbar phantaſtiſche Darſtellungen der Dattelpalme, die in der Mitte der Laubkrone einen Knopf haben, zeigt mir ein altes Bild von Cima da Conegliano aus der Schule des Bellino (Dresdner Gallerie 1835 No. 40).

23 (S. 84.) A. a. O. No. 917.

24 (S. 85.) Franz Poſt oder Pooſt war zu Harlem 1620 geboren. Er ſtarb daſelbſt 1680. Sein Bruder begleitete ebenfalls den Grafen Moritz von Naſſau als Architect. Von den Gemälden waren einige, die Ufer des Amazonenſtroms darſtellend, in der Bildergallerie von Schleisheim zu ſehen; andere ſind in Berlin, Hannover und Prag. Die radirten Blätter (in Barläus, Reiſe des Prinzen Moritz von Naſſau und in der königlichen Sammlung der Kupferſtiche zu Berlin) zeugen von ſchönem Naturgefühl in Auffaſſung der Küſtenform, der Beſchaffenheit des Bodens

und der Vegetation. Sie ſtellen dar: Muſaceen, Cactus, Palmen, Ficus-Arten mit den bekannten bretterartigen Auswüchſen am Fuß des Stammes, Rhizophora und baumartige Gräſer. Die maleriſche braſilianiſche Reiſe endigt (Blatt LV) ſonderbar genug mit einem deutſchen Kiefernwalde, der das Schloß Dillenburg umgiebt. — Die früher im Texte (S. 85) gemachte Bemerkung über den Einfluß, den die Gründung botaniſcher Gärten in Oberitalien gegen die Mitte des 16ten Jahrhunderts auf die phyſiognomiſche Kenntniß tropiſcher Pflanzengeſtaltung kann ausgeübt haben, veranlaßt mich in dieſer Note an die wohlbegründete Thatſache zu erinnern, daß der für die Belebung der ariſtoteliſchen Philoſophie und der Naturkunde gleich verdiente Albertus Magnus im 13ten Jahrhunderte im Dominicaner-Kloſter zu Cöln wahrſcheinlich ein warmes Treibhaus beſaß. Der berühmte, ſchon wegen ſeiner Sprechmaſchine der Zauberkunſt verdächtigte Mann gab nämlich am 6 Januar 1249 dem römiſchen Könige Wilhelm von Holland bei ſeiner Durchreiſe ein Feſt in einem weiten Raume des Kloſtergartens, in dem er bei angenehmer Wärme Fruchtbäume und blühende Gewächſe den Winter hindurch unterhielt. Die Erzählung dieſes Gaſtmahls, ins Wunderbare übertrieben, findet ſich in der Chronica Joannis de Beka aus der Mitte des 14ten Jahrhunderts. (Beka et Heda de Episcopis Ultrajectinis recogn. ab Arn. Buchelio 1643 p. 79; Jourdain, recherches critiques sur l'âge des traductions d'Aristote 1819 p. 331; Buhle, Geſch. der Philoſophie Th. V. S. 296.) Obgleich die Alten, wie einzelne Beiſpiele aus den Pompejaniſchen Ausgrabungen lehren, Glasſcheiben in Gebäuden anwendeten, ſo iſt bisher doch wohl nichts aufgefunden worden, was in der antiken Kunſtgärtnerei den Gebrauch von erwärmten Glas- und Treibhäuſern bezeugte. Die Wärmeleitung der caldaria in Bädern hätte auf Anlegung ſolcher Treibereien und der Gewächshäuſer leiten können, aber bei der Kürze des griechiſchen und italiäniſchen Winters wurde das Bedürfniß der künſtlichen Wärme im Gartenbau weniger gefühlt. Die Adonisgärten (κῆποι Ἀδώνιδος), für den Sinn des Adonisfeſtes ſo bezeichnend, waren nach Böckh „Pflanzungen in kleinen Töpfen: die ohne Zweifel den Garten darſtellen ſollten, in welchem Aphrodite ſich zum Adonis geſellte: dem Symbol der ſchnell hinwelkenden Jugendblüthe, des üppigen Wachsthums und des Vergehens. Die

Adonien waren also ein Trauerfest der Weiber: eines jener Feste, durch welche das Alterthum die hinsterbende Natur betrauerte. Wie wir von Treibhauspflanzen reden im Gegensatze des Naturwüchsigen, so haben die Alten oft sprichwörtlich das Wort Adonisgarten gebraucht, um damit schnell Emporgesprossenes, aber nicht zu tüchtiger Reife und Dauer Gediehenes zu bezeichnen. Die Pflanzen: nicht vielfarbige Blumen, nur Lattich, Fenchel, Gerste und Weizen, wurden mit emsiger Pflege zu schnellem Wachsthum gebracht; auch nicht im Winter, sondern im vollen Sommer, und in einer Zeit von acht Tagen." Creuzer (Symbolik und Mythologie Th. II. 1841 S. 427, 430, 479 und 481) glaubt indeß, daß zur Beschleunigung des Wachsthums der Pflanzen in den Adonisgärtchen „starke natürliche, und auch wohl künstliche Wärme im Zimmer angewendet wurde". — Der Klostergarten des Dominicaner-Klosters in Cöln erinnert übrigens an ein grönländisches oder isländisches Kloster des heil. Thomas, dessen immer schneeloser Garten durch natürliche heiße Quellen erwärmt war: wie die fratelli Zeni in ihren, freilich der geographischen Oertlichkeit nach sehr problematischen Reisen (1388—1404) berichten. (Vergl. Zurla, Viaggiatori Veneziani T. II. p. 63—69 und Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. II. p. 127.) — In unseren botanischen Gärten scheint die Anlage eigentlicher Treibhäuser viel neuer zu sein, als man gewöhnlich glaubt. Reife Ananas wurden erst am Ende des 17ten Jahrhunderts erzielt (Beckmann, Geschichte der Erfindungen Bd. IV. S. 287); ja Linné behauptet sogar in der Musa Cliffortiana florens Hartecampi, daß man Pisang in Europa zum ersten Male zu Wien im Garten des Prinzen Eugen 1731 habe blühen sehen.

25 (S. 86.) Diese Ansichten der Tropen-Vegetation, welche die Physiognomik der Gewächse charakterisiren, bilden in dem Königl. Museum zu Berlin (Abtheilung der Miniaturen, Handzeichnungen und Kupferstiche) einen Kunstschatz, der seiner Eigenthümlichkeit und malerischen Mannigfaltigkeit nach bisher mit keiner anderen Sammlung verglichen werden kann. Des Freiherrn von Kittlitz edirte Blätter führen den Titel: Vegetations-Ansichten der Küstenländer und Inseln des stillen Oceans, aufgenommen 1827—1829 auf der Entdeckungsreise der kais. russ. Corvette Senjäwin (Siegen 1844).

Von einer großen Naturwahrheit zeugen auch die Zeichnungen von Carl Bodmer, welche, meisterhaft gestochen, eine Zierde des großen Reisewerkes des Prinzen Maximilian zu Wied in das Innere von Nordamerika sind.

26 (S. 90.) Humboldt, Ansichten der Natur 2te Ausg. 1826 Bd. I. S. 7, 16, 21, 36 und 42. Vergl. auch zwei sehr lehrreiche Schriften: Friedrich von Martius, Physiognomie des Pflanzenreiches in Brasilien 1824 und M. von Olfers, allgemeine Uebersicht von Brasilien in Feldner's Reisen 1828 Th. I. S. 18—23.

27 (S. 97.) Wilhelm von Humboldt in seinem Briefwechsel mit Schiller 1830 S. 470.

28 (S. 98.) Diodor II, 13. Er giebt aber dem berühmten Garten der Semiramis nur 12 Stadien im Umkreise. Die Paßgegend des Bagistanos heißt noch der Bogen oder Umfang des Gartens, Tauk-i bostan (Droysen, Gesch. Alexanders des Großen 1833 S. 553).

29 (S. 99.) Im Schahnameh des Firdusi heißt es: „Eine schlanke Cypresse, dem Paradiese entsprossen, pflanzte Zerduscht vor die Thür des Feuertempels (zu Kischmer in Chorasan). Geschrieben hatte er auf diese hohe Cypresse: Guschtasp habe angenommen den guten Glauben; ein Zeuge ward somit der schlanke Baum; so verbreitet Gott die Gerechtigkeit. Als viele Jahre darüber verflossen waren, entfaltete sich die hohe Cypresse und ward so groß, daß des Jägers Fangschnur ihren Umfang nicht befaßte. Als ihren Gipfel vielfaches Gezweige umgab, umschloß er sie mit einem Palast von reinem Golde .... und ließ ausbreiten in der Welt: wo auf Erden giebt es eine Cypresse wie die von Kischmer? Aus dem Paradiese sandte sie mir Gott und sprach: neige dich von dort zum Paradiese." (Als der Chalif Motewekkil die den Magiern heilige Cypresse abhauen ließ, gab man ihr ein Alter von 1450 Jahren.) Vergl. Bullers, Fragmente über die Religion des Zoroaster 1831 S. 71 und 114; Ritter, Erdkunde Th. VI, 1. S. 242. Die ursprüngliche Heimath der Cypresse (arab. Araarholz, persisch serw kohi) scheinen die Gebirge von Busih westlich von Herat zu sein; s. Ebrisi, Géogr. trad. par Jaubert 1836 T. I. p. 464.

30 (S. 99.) Achill. Tat. I, 25; Longus, Past. IV p. 108

Schäfer. „Geſenius (Thes. linguae hebr. T. II. p. 1124) ſtellt ſehr richtig die Anſicht auf, daß das Wort Paradies urſprünglich der alt-perſiſchen Sprache angehört habe; in der neu-perſiſchen Sprache iſt ſein Gebrauch verloren gegangen. Firdusi (obgleich ſein Name ſelbſt daher genommen) bedient ſich gewöhnlich nur des Wortes behischt; aber für den alt-perſiſchen Urſprung zeugen ſehr ausdrücklich Pollux im Onomast. IX, 3 und Xenophon, Oecon. 4, 13 und 21; Anab. I. 2, 7 und I. 4, 10; Cyrop. I. 4, 5. Als Luſtgarten oder Garten iſt wahrſcheinlich aus dem Perſiſchen das Wort in das Hebräiſche (pardês Cant. 4, 13; Nehem. 2, 8 und Eccl. 2, 5), Arabiſche (firdaus, Plur. faradîsu; vergl. Alcoran 23, 11 und Luc. 23, 43), Syriſche und Armeniſche (partês: ſ. Ciakciak, Dizionario armeno 1837 p. 1194 und Schröder, Thes. ling. armen. 1711 praef. p. 56) übergegangen. Die Ableitung des perſiſchen Wortes aus dem Sanskrit (pradêsa oder paradêsa: Bezirk, Gegend oder Ausland), welche Benfey (Griech. Wurzellexikon Bd. I. 1839 S. 138), Bohlen und Geſenius auch ſchon anführen, trifft der Form nach vollkommen, der Bedeutung nach aber wenig zu." — Buſchmann.

31 (S. 99.) Herodot VII, 31 (zwiſchen Kallatebus und Sardes).

32 (S. 99.) Ritter, Erdkunde Th. IV, 2. S. 237, 251 und 681; Laſſen, Indiſche Alterthumskunde Bd. I. S. 260.

33 (S. 99.) Pauſanias I. 21, 9. Vergl. auch Arboretum sacrum in Meursii Opp. ex recensione Joannis Lami Vol. X. (Florent. 1753) p. 777—844.

34 (S. 100.) Notice historique sur les Jardins des Chinois in den Mémoires concernant les Chinois T. VIII. p. 309.

35 (S. 100.) A. a. O. p. 318—320.

36 (S. 101.) Sir George Staunton, account of the Embassy of the Earl of Macartney to China Vol. II. p. 245.

37 (S. 101.) Fürſt von Pückler-Muskau, Andeutungen über Landſchaftsgärtnerei 1834; vergl. damit ſeine maleriſchen Beſchreibungen der alten und neuen engliſchen Parks wie die der ägyptiſchen Gärten von Schubra.

38 (S. 102.) Éloge de la Ville de Moukden, poëme

composé par l'Empereur Kien-long, traduit par le P. Amiot 1770 p. 18, 22—25, 37, 63—68, 73—87, 104 und 120.

[39] (S. 102.) Mémoires concernant les Chinois T. II. p. 643—650.

[40] (S. 103.) Ph. Fr. von Siebold, kruidkundige Naamlijst van japansche en chineesche Planten 1844 p. 4. Welch ein Abſtand, wenn man die Mannigfaltigkeit der in Oſt-Aſien ſeit ſo vielen Jahrhunderten cultivirten Pflanzenformen mit dem Material vergleicht, das Columella in ſeinem nüchternen Gedichte de cultu hortorum (v. 95—105, 174—176, 255—271, 295—306) aufzählt und auf welches zu Athen die berühmteſten Kranzwinderinnen beſchränkt waren! Erſt unter den Ptolemäern ſcheint in Aegypten, beſonders in Alexandrien, das Beſtreben nach Mannigfaltigkeit und Winter-Cultur bei den Kunſtgärtnern größer geworden zu ſein. (Vergl. Athen. V p. 196.)

B.

Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung.

Hauptmomente der allmäligen Entwickelung und Erweiterung des Begriffs vom Kosmos, als einem Naturganzen.

Die Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung iſt die Geſchichte der Erkenntniß eines Naturganzen, die Darſtellung des Strebens der Menſchheit das Zuſammenwirken der Kräfte in dem Erd- und Himmelsraume zu begreifen; ſie bezeichnet demnach die Epochen des Fortſchrittes in der Verallgemeinerung der Anſichten, ſie iſt ein Theil der Geſchichte unſerer Gedankenwelt: in ſo fern dieſer Theil ſich auf die Gegenſtände ſinnlicher Erſcheinung, auf die Geſtaltung der geballten Materie und die ihr inwohnenden Kräfte bezieht.

In dem erſten Theile dieſes Werkes, in dem Abſchnitt über die Begrenzung und wiſſenſchaftliche Behandlung einer phyſiſchen Weltbeſchreibung, glaube ich deutlich entwickelt zu haben, wie die einzelnen Naturwiſſenſchaften ſich zur Weltbeſchreibung, d. h. zur Lehre vom Kosmos (vom Weltganzen), verhalten; wie dieſe Lehre aus jenen Disciplinen nur die Materialien zu ihrer wiſſenſchaftlichen Begründung ſchöpfe.[4] Die Geſchichte der Erkenntniß des Weltganzen, zu welcher ich hier die leitenden Ideen darlege und welche ich der Kürze wegen bald Geſchichte des

zur Einſicht eines Naturganzen geführt hat, iſt eben ſo wenig die ganze Culturgeſchichte der Menſchheit, als ſie, wie wir eben erinnert haben, eine Geſchichte der Naturwiſſenſchaften genannt werden kann. Allerdings iſt die Einſicht in den Zuſammenhang der lebendigen Kräfte des Weltalls als die edelſte Frucht der menſchlichen Cultur, als das Streben nach dem höchſten Gipfel, welchen die Vervollkommnung und Ausbildung der Intelligenz erreichen kann, zu betrachten; aber das, wovon wir hier Andeutungen geben, iſt nur ein Theil der Culturgeſchichte ſelbſt. Dieſe umfaßt gleichzeitig, was den Fortſchritt der einzelnen Völker nach allen Richtungen erhöhter Geiſtesbildung und Sittlichkeit bezeichnet. Wir gewinnen nach einem eingeſchränkteren phyſikaliſchen Geſichtspunkte der Geſchichte des menſchlichen Wiſſens nur eine Seite ab: wir heften vorzugsweiſe den Blick auf das Verhältniß des allmälig Ergründeten zum Naturganzen; wir beharren minder bei der Erweiterung der einzelnen Diſciplinen als bei Reſultaten, welche einer Verallgemeinerung fähig ſind oder kräftige materielle Hülfsmittel zu genauerer Beobachtung der Natur in verſchiedenen Zeitaltern geliefert haben.

Vor allem müſſen ſorgfältig ein frühes Ahnden und ein wirkliches Wiſſen ſcharf von einander getrennt werden. Mit der zunehmenden Cultur des Menſchengeſchlechts geht von dem erſten vieles in das zweite über, und ein ſolcher Uebergang verdunkelt die Geſchichte der Erfindungen. Eine ſinnige, ideelle Verknüpfung des früher Ergründeten leitet oft faſt unbewußt das Ahndungsvermögen und erhöht daſſelbe wie durch eine begeiſtigende Kraft. Wie manches iſt bei Indern und Griechen, wie manches im Mittelalter über den

Zuſammenhang von Naturerſcheinungen ausgeſprochen worden: erſt unerwieſen und mit dem Unbegründetſten vermengt, aber in ſpäterer Zeit auf ſichere Erfahrung geſtützt und dann wiſſenſchaftlich erkannt! Die ahndende Phantaſie: die allbelebende Thätigkeit des Geiſtes, welche in Plato, in Columbus, in Kepler gewirkt hat, darf nicht angeklagt werden, als habe ſie in dem Gebiet der Wiſſenſchaft nichts geſchaffen, als müſſe ſie nothwendig ihrem Weſen nach von der Ergründung des Wirklichen abziehen.

Da wir die Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung als die Geſchichte der Erkenntniß eines Naturganzen, gleichſam als die Geſchichte des Gedankens von der Einheit in den Erſcheinungen und von dem Zuſammenwirken der Kräfte im Weltall, definirt haben; ſo kann die Behandlungsweiſe dieſer Geſchichte nur in der Aufzählung deſſen beſtehen, wodurch der Begriff von der Einheit der Erſcheinungen ſich allmälig ausgebildet hat. Wir unterſcheiden in dieſer Hinſicht: 1) das ſelbſtſtändige Streben der Vernunft nach Erkenntniß von Naturgeſetzen, alſo eine denkende Betrachtung der Naturerſcheinungen; 2) die Weltbegebenheiten, welche plötzlich den Horizont der Beobachtung erweitert haben; 3) die Erfindung neuer Mittel ſinnlicher Wahrnehmung: gleichſam die Erfindung neuer Organe, welche den Menſchen mit den irdiſchen Gegenſtänden wie mit den fernſten Welträumen in näheren Verkehr bringen, welche die Beobachtung ſchärfen und vervielfältigen. Dieſer dreifache Geſichtspunkt muß uns leiten, wenn wir die Haupt-Epochen (Hauptmomente) beſtimmen, welche die Geſchichte der Lehre vom Kosmos zu durchlaufen hat. Um das Geſagte zu erläutern, wollen wir

hier wiederum ſolche Beiſpiele anführen, die die Verſchiedenheit der Mittel charakteriſiren, durch welche die Menſchheit allmälig zum intellectuellen Beſitz von einem großen Theile der Welt gelangt iſt: Beiſpiele von erweiterter Naturkenntniß, von großen Begebenheiten und von der Erfindung neuer Organe.

Die Kenntniß der Natur, als älteſte Phyſik der Hellenen, war mehr aus inneren Anſchauungen, aus der Tiefe des Gemüths als aus der Wahrnehmung der Erſcheinungen geſchöpft. Die Naturphiloſophie der ioniſchen Phyſiologen iſt auf den Urgrund des Entſtehens, auf den Formenwechſel eines einigen Grundſtoffes gerichtet; in der mathematiſchen Symbolik der Pythagoreer, in ihren Betrachtungen über Zahl und Geſtalt offenbart ſich dagegen eine Philoſophie des Maaßes und der Harmonie. Indem die doriſch-italiſche Schule überall numeriſche Elemente ſucht, hat ſie von dieſer Seite, durch eine gewiſſe Vorliebe für die Zahlenverhältniſſe, die ſie im Raum und in der Zeit erkennt, gleichſam den Grund zur ſpäteren Ausbildung unſerer Erfahrungswiſſenſchaften gelegt. Die Geſchichte der Weltanſchauung, wie ich ſie auffaſſe, bezeichnet nicht ſowohl die oft wiederkehrenden Schwankungen zwiſchen Wahrheit und Irrthum als die Hauptmomente der allmäligen Annäherung an die Wahrheit, an die richtige Anſicht der irdiſchen Kräfte und des Planetenſyſtems. Sie zeigt uns, wie die Pythagoreer, nach dem Berichte des Philolaus aus Croton, die fortſchreitende Bewegung der nicht rotirenden Erde, ihren Kreislauf um den Weltheerd (das Centralfeuer, Heſtia) lehrten: wenn Plato und Ariſtoteles ſich die Erde weder als

rotirend noch fortſchreitend, ſondern als unbeweglich im Mittelpunkt ſchwebend vorſtellten. Hicetas von Syracus, der mindeſtens älter als Theophraſt iſt, Heraclides Ponticus und Ecphantus kannten die Achſendrehung der Erde; aber nur Ariſtarch von Samos und beſonders Seleucus der Babylonier, anderthalb Jahrhunderte nach Alexander, wußten, daß die Erde nicht bloß rotire, ſondern ſich zugleich auch um die Sonne, als das Centrum des ganzen Planetenſyſtems, bewege. Kehrte auch in den dunkeln Zeiten des Mittelalters durch chriſtlichen Fanatismus und den herrſchend bleibenden Einfluß des ptolemäiſchen Syſtemes der Glaube an die Unbeweglichkeit der Erde zurück, wurde auch ihre Geſtalt bei dem alexandriniſchen Cosmas Indicopleuſtes wieder die Scheibe des Thales; ſo hatte dagegen ein deutſcher Cardinal, Nicolaus de Cuß, zuerſt die Geiſtesfreiheit und den Muth, faſt hundert Jahre vor Copernicus, unſerem Planeten zugleich wieder die Achſendrehung und die fortſchreitende Bewegung zuzuſchreiben. Nach Copernicus war Tycho's Lehre allerdings ein Rückſchritt, aber ein Rückſchritt von kurzer Dauer. Sobald eine große Maſſe genauer Beobachtungen, zu der Tycho ſelbſt reichlich beigetragen, angeſammelt war, konnte die richtige Anſicht des Weltbaues nicht auf lange verdrängt bleiben. Wir haben hier gezeigt, wie die Periode der Schwankungen vorzüglich die der Ahndungen und naturphiloſophiſchen Phantaſien geweſen iſt.

Nach der vervollkommneten Kenntniß der Natur, als einer gleichzeitigen Folge unmittelbarer Beobachtung und ideeller Combinationen, haben wir oben der Aufzählung großer Begebenheiten gedacht: d. i. ſolcher, durch welche der Horizont der Weltanſchauung räumlich erweitert wurde. Zu dieſen Begebenheiten

gehören Völkerwanderungen, Schifffahrt und Heerzüge. Sie haben von der natürlichen Beſchaffenheit der Erdoberfläche (Geſtaltung der Continente, Richtung der Gebirgsjoche, relativen Anſchwellung der Hochebenen) Kunde verſchafft, ja in weiten Länderſtrecken Material zur Ergründung allgemeiner Naturgeſetze dargeboten. Es bedarf bei dieſen hiſtoriſchen Betrachtungen nicht der Darſtellung eines zuſammenhangenden Gewebes von Begebenheiten. Für die Geſchichte der Erkenntniß des Naturganzen iſt es hinlänglich in jeder Epoche nur an ſolche Begebenheiten zu erinnern, welche einen entſchiedenen Einfluß auf die geiſtigen Beſtrebungen der Menſchheit und auf eine erweiterte Weltanſicht auszuüben vermochten. In dieſer Hinſicht ſind von großer Wichtigkeit geweſen für die Völker, die um das Becken des Mittelmeeres angeſiedelt waren, die Fahrt des Coläus von Samos jenſeits der Hercules-Säulen, der Zug Alexanders nach Vorder-Indien, die Weltherrſchaft der Römer, die Verbreitung arabiſcher Cultur, die Entdeckung des Neuen Continents. Wir verweilen nicht ſowohl bei der Erzählung von etwas Geſchehenem als bei der Bezeichnung der Wirkung, welche das Geſchehene, d. i. die Begebenheit: ſei ſie eine Entdeckungsreiſe, oder das Herrſchend-Werden einer hochausgebildeten, litteraturreichen Sprache, oder die plötzlich verbreitete Kenntniß der indo-afrikaniſchen Monſune; auf die Entwickelung der Idee des Kosmos ausgeübt hat.

Wenn ich bei der Aufzählung ſo heterogener Anregungen ſchon beiſpielsweiſe der Sprachen erwähne, ſo will ich hier im allgemeinen auf ihre unermeßliche Wichtigkeit in zwei ganz verſchiedenen Richtungen aufmerkſam machen. Die Sprachen wirken einzeln durch große Verbreitung als Communications-Mittel zwiſchen weit von einander getrennten

Völkerſtämmen; ſie wirken, mit einander verglichen, durch die erlangte Einſicht in ihren inneren Organismus und ihre Verwandtſchaftsgrade, auf das tiefere Studium der Geſchichte der Menſchheit. Die griechiſche Sprache und die mit derſelben ſo innigſt verknüpfte Nationalität der Griechen (das Griechenleben) haben eine zauberiſche Gewalt geübt über alle fremde von ihnen berührte Völker.[2] Die griechiſche Sprache erſcheint in Inner-Aſien durch den Einfluß des bactriſchen Reiches als eine Trägerinn des Wiſſens: das ein volles Jahrtauſend ſpäter, mit indiſchem Wiſſen gemiſcht, durch die Araber in den äußerſten Weſten von Europa zurückgebracht wird. Die alt-indiſche und die malayiſche Sprache haben in der Inſelwelt des ſüdöſtlichen Aſiens wie an der Oſtküſte von Afrika und auf Madagascar den Handel und den Völkerverkehr befördert: ja wahrſcheinlich, durch die Nachrichten von den indiſchen Handelsſtationen der Banianen, das kühne Unternehmen von Basco de Gama veranlaßt. Herrſchend gewordene Sprachen, die leider den verdrängten Idiomen einen frühen Untergang bereiten, haben wie das Chriſtenthum und wie der Buddhismus wohlthätig zur Einigung der Menſchheit beigetragen.

Verglichen unter einander und als Objecte der Naturkunde des Geiſtes betrachtet, nach der Analogie ihres inneren Baues in Familien geſondert, ſind die Sprachen (und dieſes iſt eines der glänzendſten Ergebniſſe der Studien neuerer Zeit, der letztverfloſſenen ſechzig bis ſiebzig Jahre) eine reiche Quelle des hiſtoriſchen Wiſſens geworden. Eben weil ſie das Product der geiſtigen Kraft des Menſchen ſind, führen ſie uns mittelſt der Grundzüge ihres Organismus in eine dunkle Ferne: in eine ſolche, zu welcher

keine Tradition hinaufreicht. Das vergleichende Sprachſtudium zeigt, wie durch große Länderſtrecken getrennte Völkerſtämme mit einander verwandt und aus einem gemeinſchaftlichen Urſitze ausgezogen ſind; es offenbart den Weg und die Richtung alter Wanderungen; es erkennt, den Entwickelungsmomenten nachſpürend, in der mehr oder minder veränderten Sprachgeſtaltung, in der Permanenz gewiſſer Formen oder in der bereits fortgeſchrittenen Zertrümmerung und Auflöſung des Formenſyſtems, welcher Volksſtamm der einſt im gemeinſamen Wohnſitze üblichen, gemeinſamen Sprache näher geblieben iſt. Zu dieſer Art der Unterſuchungen über die erſten alterthümlichen Sprachzuſtände, in denen das Menſchengeſchlecht im eigentlichſten Sinne des Worts als ein lebendiges Naturganzes betrachtet wird, giebt die lange Kette der indogermaniſchen Sprachen, vom Ganges bis zum iberiſchen Weſt-Ende von Europa, von Sicilien bis zum Nordcap, vielfachen Anlaß. Dieſelbe hiſtoriſche Sprachvergleichung leitet auch auf das Vaterland gewiſſer Erzeugniſſe, welche ſeit den älteſten Zeiten wichtige Gegenſtände des Tauſchhandels geweſen ſind. Die Sanskritnamen ächt indiſcher Producte: die von Reiß, Baumwolle, Narde und Zucker, finden wir in die griechiſche und theilweiſe ſogar in die ſemitiſchen Sprachen übergegangen.[8]

Nach den hier angedeuteten und durch Beiſpiele erläuterten Betrachtungen erſcheint die vergleichende Sprachkunde als ein wichtiges rationelles Hülfsmittel, um durch wiſſenſchaftliche, ächt philologiſche Unterſuchungen zu einer Verallgemeinerung der Anſichten über die Verwandtſchaft des Menſchengeſchlechts und ſeine muthmaßlich von mehreren Punkten ausgehenden Verbreitungsſtrahlen zu gelangen. Die rationellen

Hülfsmittel der ſich allmälig entwickelnden Lehre vom Kosmos ſind demnach ſehr verſchiedener Art: Erforſchung des Sprachbaues, Entzifferung alter Schriftzüge und hiſtoriſcher Monumente in Hieroglyphen und Keilſchrift; Vervollkommnung der Mathematik: beſonders des mächtigen, Erdgeſtalt, Meeresfluth und Himmelsräume beherrſchenden, analytiſchen Calculs. Zu dieſen Hülfsmitteln geſellen ſich endlich die materiellen Erfindungen: welche uns gleichſam neue Organe ſchaffen, die Schärfe der Sinne erhöhen, ja den Menſchen in einen näheren Verkehr mit den irdiſchen Kräften wie mit den fernen Welträumen ſetzen. Um hier nur diejenigen Inſtrumente zu erwähnen, welche große Epochen der Culturgeſchichte bezeichnen, nennen wir das Fernrohr und deſſen leider zu ſpäte Verbindung mit Meßinſtrumenten; das zuſammengeſetzte Microſcop: welches uns Mittel verſchafft den Entwickelungszuſtänden des Organiſchen („der geſtaltenden Thätigkeit als dem Grunde des Werdens", wie Ariſtoteles ſchön ſagt) zu folgen; die Bouſſole und die verſchiedenen Vorrichtungen zur Ergründung des Erd-Magnetismus, den Gebrauch des Pendels zum Zeitmaaße, das Barometer, den Wärmemeſſer, hygrometriſche und electrometriſche Apparate, das Polariſcop in Anwendung auf farbige Polariſations-Phänomene im Licht der Geſtirne oder im erleuchteten Luftkreiſe.

Die Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung: gegründet, wie wir eben entwickelt haben, auf denkende Betrachtung der Naturerſcheinungen, auf eine Verkettung großer Begebenheiten, auf Erfindungen, welche den Kreis ſinnlicher Wahrnehmung erweitern; ſoll aber hier in ihren Hauptzügen nur fragmentariſch und überſichtlich dargeſtellt werden. Ich ſchmeichle mir mit der Hoffnung, daß die Kürze dieſer

Darſtellung den Leſer in den Stand ſetzen könne den Geiſt, in welchem ein ſo ſchwer zu begrenzendes Bild einſt auszuführen wäre, leichter zu erfaſſen. Hier wie in dem Naturgemälde, welches der erſte Band des Kosmos enthält, wird nicht nach Vollſtändigkeit in Aufzählung von Einzelheiten, ſondern nach der klaren Entwickelung von leitenden Ideen getrachtet: ſolchen, welche einige der Wege bezeichnen, die der Phyſiker als Geſchichtsforſcher durchlaufen kann. Die Kenntniß von dem Zuſammenhang der Begebenheiten und ihren Cauſalverhältniſſen wird als ein Gegebenes vorausgeſetzt; die Begebenheiten brauchen nicht erzählt zu werden: es genügt ſie zu nennen und den Einfluß zu beſtimmen, den ſie auf die allmälig anwachſende Erkenntniß eines Naturganzen ausgeübt haben. Vollſtändigkeit, ich glaube es wiederholen zu müſſen, iſt hier weder zu erreichen noch als das Ziel eines ſolchen Unternehmens zu betrachten. Indem ich dies ausſpreche, um meinem Werke vom Kosmos den eigenthümlichen Charakter zu bewahren, der daſſelbe allein ausführbar macht: werde ich mich freilich von neuem dem Tadel derer ausſetzen, welche weniger bei dem verweilen, was ein Buch enthält, als bei dem, was nach ihrer individuellen Anſicht darin gefunden werden ſollte. In den älteren Theilen der Geſchichte bin ich gefliſſentlich weit umſtändlicher als in den neueren geweſen. Wo die Quellen ſparſamer fließen, iſt die Combination ſchwieriger, und die aufgeſtellten Meinungen bedürfen dann der Anführung nicht allgemein bekannter Zeugniſſe. Auch Ungleichmäßigkeit in der Behandlung der Materien habe ich mir da frei geſtattet, wo es darauf ankam durch Aufzählung von Einzelheiten dem Vortrag ein belebenderes Intereſſe zu geben.

Wie die Erkenntniß eines Weltganzen mit intuitiver

Ahndung und wenigen wirklichen Beobachtungen über isolirte Naturgebiete begonnen hat, so glauben wir auch in der geschichtlichen Darstellung der Weltanschauung von einem eingeschränkten Erdraume ausgehen zu müssen. Wir wählen das Meerbecken, um welches diejenigen Völker sich bewegt haben, auf deren Wissen unsere abendländische Cultur (die einzige fast ununterbrochen fortgeschrittene) zunächst gegründet ist. Man kann die Hauptströme bezeichnen, welche die Elemente der Bildung und der erweiterten Natur-Ansichten dem westlichen Europa zugeführt haben; aber bei der Vielfachheit dieser Ströme ist nicht ein einiger Urquell zu nennen. Tiefe Einsicht in die Kräfte der Natur, Erkenntniß der Natur-Einheit gehört nicht einem sogenannten Urvolke an: für welches, nach dem Wechsel historischer Ansichten, bald ein semitischer Stamm im nord-chaldäischen Arpaxad[4] (Arrahpachitis des Ptolemäus), bald der Stamm der Inder und Iranier im alten Zendlande[5] am Quellgebiet des Oxus und Jaxartes ausgegeben wurden. Die Geschichte, so weit sie durch menschliche Zeugnisse begründet ist, kennt kein Urvolk, keinen einigen ersten Sitz der Cultur; keine Urphysik, oder Naturweisheit, deren Glanz durch die sündige Barbarei späterer Jahrhunderte verdunkelt worden wäre. Der Geschichtsforscher durchbricht die vielen über einander gelagerten Nebelschichten symbolisirender Mythen, um auf den festen Boden zu gelangen, wo sich die ersten Keime menschlicher Gesittung nach natürlichen Gesetzen entwickelt haben. Im grauen Alterthume, gleichsam am äußersten Horizont des wahrhaft historischen Wissens, erblicken wir schon gleichzeitig mehrere leuchtende Punkte, Centra der Cultur, die gegen einander strahlen: so Aegypten, auf das wenigste

fünftauſend Jahre vor unſerer Zeitrechnung [6]; Babylon, Ninive, Kaſchmir, Iran; und China ſeit der erſten Colonie, die vom nordöſtlichen Abfall des Kuen-lün her in das untere Flußthal des Hoangho eingewandert war. Dieſe Centralpunkte erinnern unwillkührlich an die größeren unter den funkelnden Sternen des Firmaments, an die ewigen Sonnen der Himmelsräume: von denen wir wohl die Stärke des Glanzes, nicht aber, einige wenige [7] ausgenommen, die relative Entfernung von unſerem Planeten kennen.

Eine dem erſten Menſchenſtamme geoffenbarte Urphyſik, eine durch Cultur verdunkelte Naturweisheit wilder Völker gehört einer Sphäre des Wiſſens oder vielmehr des Glaubens an, welche dem Gegenſtande dieſes Werkes fremd bleibt. Wir finden einen ſolchen Glauben indeß ſchon tief in der älteſten indiſchen Lehre Kriſchna's [8] gewurzelt. „Die Wahrheit ſoll urſprünglich in den Menſchen gelegt, aber allmälig eingeſchläfert und vergeſſen worden ſein; die Erkenntniß kehrt wie eine Erinnerung zurück.“ Wir laſſen es gern unentſchieden, ob die Volksſtämme, die wir gegenwärtig Wilde nennen, alle im Zuſtande urſprünglich natürlicher Roheit ſind; ob nicht viele unter ihnen, wie der Bau ihrer Sprachen es oft vermuthen läßt, verwilderte Stämme, gleichſam zerſtreute Trümmer aus den Schiffbrüchen einer früh untergegangenen Cultur ſind. Ein naher Umgang mit dieſen ſogenannten Naturmenſchen lehrt nichts von dem, was die Liebe zum Wunderbaren von einer gewiſſen Ueberlegenheit roher Völker in der Kenntniß der Erdkräfte gefabelt hat. Allerdings ſteigt ein dumpfes, ſchauervolles Gefühl von der Einheit der Naturgewalten in dem Buſen des Wilden auf; aber ein ſolches Gefühl hat

nichts mit den Verſuchen gemein den Zuſammenhang der Erſcheinungen unter Ideen zu faſſen. Wahrhaft kosmiſche Anſichten ſind erſt Folge der Beobachtung und ideeller Combination, Folge eines lange dauernden Contacts der Menſchheit mit der Außenwelt; auch ſind ſie nicht das Werk eines einzigen Volkes: ſie ſind die Frucht gegenſeitiger Mittheilung; eines, wo nicht allgemeinen, doch großen Völkerverkehrs.

Wie in den Betrachtungen über den Reflex der Außenwelt auf die Einbildungskraft wir, im Eingange dieſes Bandes, aus der allgemeinen Litteraturgeſchichte das ausgehoben haben, was ſich auf den Ausdruck eines lebendigen Naturgefühls bezieht; ſo wird in der Geſchichte der Weltanſchauung aus der allgemeinen Culturgeſchichte dasjenige ausgeſondert, was die Fortſchritte in der Erkenntniß eines Naturganzen bezeichnet. Beide, nicht willkührlich, ſondern nach beſtimmten Grundſätzen abgeſonderte Theile haben wieder unter einander dieſelben Beziehungen als die Diſciplinen, welchen ſie entlehnt ſind. Die Geſchichte der Cultur der Menſchheit ſchließt in ſich die Geſchichte der Grundkräfte des menſchlichen Geiſtes: und alſo auch der Werke, in denen nach verſchiedenen Richtungen dieſe Grundkräfte in Litteratur und Kunſt ſich offenbart haben. Auf gleiche Weiſe erkennen wir in der Tiefe und Lebendigkeit des Naturgefühls, die wir nach dem Unterſchiede der Zeiten und der Völkerſtämme geſchildert, wirkſame Anregungsmittel zu ſorgfältigerer Beachtung der Erſcheinungen, zu ernſter Ergründung ihres kosmiſchen Zuſammenhanges.

Eben weil nun ſo mannigfaltig die Ströme ſind, welche die Elemente des erweiterten Naturwiſſens getragen und im Laufe der Zeiten ungleich über den Erdboden verbreitet

ſind: aus dem öſtlichſten Aſien die Kenntniß von der Richtkraft und Abweichung eines frei ſich bewegenden Magnetſtabes, aus Phönicien und Aegypten chemiſche Bereitungen (Glas, thieriſche und vegetabiliſche Färbeſtoffe, Metall-Oxyde), aus Indien allgemeiner Gebrauch der Poſition zur Beſtimmung des erhöhten Werthes weniger Zahlzeichen.

Seitdem die Civiliſation ihre älteſten Urſitze innerhalb der Tropen oder in der ſubtropiſchen Zone verlaſſen, hat ſie ſich bleibend in dem Welttheile angeſiedelt, deſſen nördlichſte Regionen weniger kalt als unter gleicher Breite die von Aſien und Amerika ſind. Das Feſtland von Europa iſt eine weſtliche Halbinſel von Aſien; und wie es eine größere, die allgemeine Geſittung begünſtigende Milde ſeines Klima's dieſem Umſtande und ſeiner mannigfaltigen, vielgegliederten, ſchon von Strabo gerühmten Form, ſeiner Stellung gegen das in der Aequatorial-Zone weit ausgedehnte Afrika, ſo wie den vorherrſchenden, über den breiten Ocean hinſtreichenden und deshalb im Winter warmen Weſtwinden verdankt: habe ich bereits früher entwickelt.* Die phyſiſche Beſchaffenheit von Europa hat der Verbreitung der Cultur weniger Hinderniſſe entgegengeſtellt, als ihr in Aſien und Afrika geſetzt waren: da, wo weitausgedehnte Reihen von Parallelketten, Hochebenen und Sandmeeren als ſchwer zu überwindende Völkerſcheiden auftreten. Wir beginnen demnach hier, bei der Aufzählung der Hauptmomente in der Geſchichte der phyſiſchen Weltbetrachtung, mit einem Erdwinkel, der durch ſeine räumlichen Verhältniſſe und ſeine Weltſtellung den wechſelnden Völkerverkehr und die Erweiterung kosmiſcher Anſichten, welche Folge dieſes Verkehres iſt, am meiſten begünſtigt hat.

Hauptmomente einer Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung.

I.

Das Mittelmeer als Ausgangspunkt für die Darſtellung der Verhältniſſe, welche die allmälige Erweiterung der Idee des Kosmos begründet haben. — Anreihung dieſer Darſtellung an die früheſte Cultur der Hellenen. — Verſuche ferner Schifffahrt gegen Nordoſt (Argonauten), gegen Süden (Ophir), gegen Weſten (Coläus von Samos).

Ganz in dem Sinne einer großen Weltanſicht ſchildert Plato im Phädon die Enge des Mittelmeeres.[10] „Wir", ſagt er, „die wir vom Phaſis bis zu den Säulen des Hercules wohnen, haben inne nur einen kleinen Theil der Erde: in dem wir uns, wie um einen Sumpf Ameiſen oder Fröſche, um das (innere) Meer angeſiedelt haben." Und dieſes enge Becken, an deſſen Rande ägyptiſche, phöniciſche und helleniſche Völker zu einem hohen Glanze der Cultur erblühten, iſt der Ausgangspunkt der wichtigſten Weltbegebenheiten, der Coloniſirung großer Länderſtrecken von Afrika und Aſien, der nautiſchen Unternehmungen geweſen, durch welche eine ganze weſtliche Erdhälfte enthüllt worden iſt.

Das Mittelmeer zeigt noch in ſeiner jetzigen Geſtaltung die Spuren einer ehemaligen Unterabtheilung in drei geſchloſſene, an einander grenzende, kleinere Becken.[11] Das

Unternehmungen, auf den Wechſel der Meeresherrſchaft; die letzte wirkte wiederum auf die Erweiterung des Ideenkreiſes.

Das nördliche Geſtade des inneren oder Mittelmeeres hat den, ſchon von Eratoſthenes nach Strabo bemerkten Vorzug: reicher geformt, „vielgeſtalteter“, mehr gegliedert zu ſein als das ſüdliche libyſche. Dort treten drei Halbinſeln[13] hervor: die iberiſche, italiſche und helleniſche, welche, mannigfach buſenförmig eingeſchnitten, mit den nahen Inſeln und den gegenüberliegenden Küſten Meer- und Landengen bilden. Solche Geſtaltungen des Continents und der: theils abgeriſſenen, theils vulkaniſch, reihenweiſe wie auf weit fortlaufenden Spalten, gehobenen Inſeln haben früh zu geognoſtiſchen Anſichten über Durchbrüche, Erdrevolutionen und Ergießungen der angeſchwollenen höheren Meere in die tiefer ſtehenden geführt. Der Pontus, die Dardanellen, die Straße von Gades und das inſelreiche Mittelmeer waren ganz dazu geeignet die Anſichten eines ſolchen Schleuſenſyſtems hervorzurufen. Der orphiſche Argonautiker, wahrſcheinlich aus chriſtlicher Zeit, hat alte Sagen eingewebt; er ſingt von der Zertrümmerung des alten Lyktonien in einzelne Inſeln: wie „Poſeidon, der Finſtergelockte, dem Vater Kronion zürnend, ſchlug auf Lyktonien mit dem goldenen Dreizack“. Aehnliche Phantaſien, die freilich oft aus einer unvollkommenen Kenntniß räumlicher Verhältniſſe entſtanden ſein konnten, waren in der eruditionsreichen, allem Alterthümlichen zugewandten, alexandriniſchen Schule ausgeſponnen worden. Ob die Mythe der zertrümmerten Atlantis ein ferner und weſtlicher Reflex der Mythe von Lyktonien iſt, wie ich an einem andern Ort wahrſcheinlich zu machen glaubte; oder ob nach

Einbruchs des indiſchen Oceans durch die Meerenge Babel-Mandeb, gehört zu der Reihe großer phyſiſcher Erſcheinungen, welche uns erſt die neuere Geognoſie hat offenbaren können. Der europäiſche Continent nämlich iſt in ſeiner Haupt-Axe von Nordoſt gegen Südweſt gerichtet; aber faſt rechtwinklig mit dieſer Richtung findet ſich ein Syſtem von Spalten, die theils zum Eindringen der Meereswaſſer, theils zu Hebung paralleler Gebirgsjoche Anlaß gegeben haben. Ein ſolches *inverſes Streichen* von Südoſt gegen Nordweſt zeigen (vom indiſchen Ocean bis zum Ausfluß der Elbe im nördlichen Deutſchland) das rothe Meer in dem ſüdlichen Theile der Spalte, zu beiden Seiten von vulkaniſchen Gebirgsarten umgeben, der perſiſche Meerbuſen mit dem Tieflande des Doppelſtromes Euphrat und Tigris, die Zagros-Kette in Luriſtan, die Ketten von Hellas und den nahen Inſelreihen des Archipels, das adriatiſche Meer und die dalmatiſchen Kalk-Alpen. Die Kreuzung [16] der beiden Syſteme geodätiſcher Linien (NO—SW und SO—NW): die ihre Urſach gewiß in Erſchütterungs-Richtungen des Inneren unſeres Erdkörpers gehabt haben und von denen ich die Spalten SO—NW für neueren Urſprungs halte, hat den wichtigſten Einfluß auf die Schickſale der Menſchheit und die Erleichterung des Völkerverkehrs gehabt. Die relative Lage und die, nach der Abweichung der Sonne in verſchiedenen Jahreszeiten ſo ungleiche Erwärmung von Oſt-Afrika, Arabien und der Halbinſel von Vorder-Indien erzeugen eine regelmäßige Abwechſelung von Luftſtrömen (*Monſun* [17]), welche die Schifffahrt nach der Myrrhifera Regio der Abramiten in Süd-Arabien, nach dem perſiſchen Meerbuſen, Indien und Ceylon dadurch begünſtigten, daß

in der Jahreszeit (April und Mai bis October), wo Nordwinde auf dem rothen Meere wehen, der Südwest-Monsun von Ost-Afrika bis zur Küste Malabar herrscht, während der dem Rückweg günstige Nordost-Monsun (October bis April) zusammentrifft mit der Periode der Südwinde zwischen der Meerenge Bab-el-Mandeb und dem Isthmus von Suez.

Nachdem wir nun, in diesem Entwurf einer Geschichte der physischen Weltanschauung, den Schauplatz geschildert haben, auf dem von so verschiedenen Seiten fremde Elemente der Cultur und Länderkenntniß dem Griechenvolke zugeführt werden konnten, bezeichnen wir hier zuerst diejenigen der das Mittelmeer umwohnenden Völker, welche sich einer alten und ausgezeichneten Bildung erfreuten: die Aegypter, die Phönicier sammt ihren nord- und west-afrikanischen Colonien, und die Etrusker. Einwanderung und Handelsverkehr haben am mächtigsten gewirkt. Je mehr sich in der neuesten Zeit durch Entdeckung von Monumenten und Inschriften, wie durch philosophischere Sprachforschung unser historischer Gesichtskreis erweitert hat: desto mannigfaltiger erscheint der Einfluß, welcher in der frühesten Zeit auch vom Euphrat her, aus Lycien und durch die mit den thracischen Stämmen verwandten Phrygier auf die Griechen ausgeübt wurde.

In dem Nilthale, das eine so große Rolle in der Geschichte der Menschheit spielt, „gehen sichere Königsschilder“ (ich folge den neuesten Forschungen von Lepsius[18] und dem Resultate seiner wichtigen, das ganze Alterthum aufklärenden Expedition) „bis in den Anfang der vierten Manethonischen Dynastie: welche die Erbauer der großen

kräftig entwickelte. Die Eröffnung der ägyptiſchen Häfen unter Pſammitich bezeichnet eine um ſo wichtigere Epoche, als bis dahin das Land wenigſtens an ſeiner nördlichen Küſte ſich ſeit langer Zeit, wie jetzt noch Japan, gegen Fremde völlig abgeſchloſſen hielt. [24]

In der Aufzählung der nicht-helleniſchen Culturvölker, welche das Becken des Mittelmeers, den älteſten Sitz und Ausgangspunkt unſeres Wiſſens, umwohnen, reihen wir hier an die Aegypter die Phönicier an. Dieſe ſind als die thätigſten Vermittler der Völkerverbindung vom indiſchen Meere bis in den Weſten und Norden des alten Continents zu betrachten. Eingeſchränkt in manchen Sphären geiſtiger Bildung, den ſchönen Künſten mehr als den mechaniſchen entfremdet, nicht großartig-ſchöpferiſch wie die ſinnigeren Bewohner des Nilthals: haben die Phönicier doch als ein kühnes, allbewegtes Handelsvolk, vorzüglich durch Ausführung von Colonien, deren eine an politiſcher Macht die Mutterſtadt weit übertraf, früher als alle anderen Stämme des Mittelmeers auf den Umlauf der Ideen, auf die Bereicherung und Vielſeitigkeit der Weltanſichten gewirkt. Der phöniciſche Volksſtamm hatte babyloniſches Maaß und Gewicht [25]; auch, wenigſtens ſeit der perſiſchen Herrſchaft, geprägte metalliſche Münze als Tauſchmittel: das — ſonderbar genug — den politiſch, ja künſtleriſch ſo ausgebildeten Aegyptern fehlte. Wodurch aber die Phönicier faſt am meiſten zu der Cultur der Nationen beitrugen, mit denen ſie in Contact traten, war die räumliche Verallgemeinerung und Mittheilung der Buchſtabenſchrift, deren ſie ſich ſchon längſt ſelbſt bedienten. Wenn auch die ganze Sagengeſchichte einer angeblichen Colonie des Kadmus in Böotien in mythiſches Dunkel gehüllt bleibt,

die Trägerinn des Edelſten, was in den beiden großen Sphären: der Intelligenz und der Gefühle, des forſchenden Sinnes und der ſchaffenden Einbildungskraft, das Volk der Hellenen errungen und als eine unvergängliche Wohlthat der ſpäteſten Nachwelt vererbt hat.

Die Phönicier haben aber nicht bloß vermittelnd und anregend die Elemente der Weltanſchauung vermehrt; ſie haben auch erfinderiſch und ſelbſtthätig nach einzelnen Richtungen hin den Kreis des Wiſſens erweitert. Ein induſtrieller Wohlſtand, der auf eine ausgebreitete Schifffahrt und auf den Fabriksfleiß von Sidon in weißen und gefärbten Glaswaaren, in Geweben und Purpurfärberei gegründet war, führte hier wie überall zu Fortſchritten in dem mathematiſchen und chemiſchen Wiſſen, vorzüglich aber in den techniſchen Künſten. „Die Sidonier", ſagt Strabo, „werden geſchildert als ſtrebſame Forſcher ſowohl in der Sternkunde als in der Zahlenlehre, wobei ſie ausgingen von der Rechenkunſt und Nachtſchifffahrt: denn beides iſt dem Handel und dem Schiffsverkehr unentbehrlich." [28] Um den Erdraum zu meſſen, der durch phöniciſche Schifffahrt und phöniciſchen Caravanenhandel zuerſt eröffnet wurde, nennen wir die Anſiedelung im Pontus an der bithyniſchen Küſte (Pronectus und Bithynium): wahrſcheinlich in ſehr früher Zeit; den Beſuch der Cycladen und mehrerer Inſeln des ägäiſchen Meeres zur Zeit des homeriſchen Sängers, das ſilberreiche ſüdliche Spanien (Tarteſſus und Gades), das nördliche Afrika weſtlich von der kleinen Syrte (Utica, Hadrumetum und Carthago), die Zinn- [29] und Bernſteinländer des Nordens von Europa; zwei Handelsfactoreien [30] im perſiſchen Meerbuſen (Tylos und Aradus, die Baharein-Inſeln).

Der Bernsteinhandel: welcher wahrscheinlich zuerst nach den westlichen cimbrischen Küsten [81] und dann später nach der Ostsee, dem Lande der Aestyer, gerichtet war, verdankt der Kühnheit und der Ausdauer phönicischer Küstenfahrer seinen ersten Ursprung. Er bietet uns in seiner nachmaligen Ausdehnung für die Geschichte der Weltanschauung ein merkwürdiges Beispiel von dem Einflusse dar, den die Liebe zu einem einzigen fernen Erzeugniß auf die Eröffnung eines inneren Völkerverkehrs und auf die Kenntniß großer Länderstrecken haben kann. So wie die phocäischen Massilier das britische Zinn queer durch Gallien bis an den Rhodanus führten, so gelangte der Bernstein (electrum) von Volk zu Volk durch Germanien und das Gebiet der Kelten an beiden Abhängen der Alpen zum Padus, durch Pannonien an den Borysthenes. Dieser Landhandel setzte so zuerst die Küsten des nördlichen Oceans in Verbindung mit dem adriatischen Meerbusen und dem Pontus.

Von Carthago und wahrscheinlich von den 200 Jahre früher gegründeten Ansiedelungen Tarteſſus und Gades aus haben die Phönicier einen wichtigen Theil der Nordwest-Küste von Afrika erforscht, weit jenseits des Cap Bojador: wenn auch der Chretes des Hanno wohl weder der Chremetes der Meteorologie des Aristoteles, noch unser Gambia ist [82]. Dort lagen die vielen Städte der Tyrier: deren Zahl Strabo bis zu 300 erhöht und die von den Pharusiern und Nigriten [83] zerstört wurden. Unter ihnen war Cerne (Dicuil's Gaulea nach Letronne) die Hauptstation der Schiffe wie der Hauptstapelplatz der colonisirten Küste. Die canarischen Inseln und die Azoren, welche letzteren des Columbus Sohn Don Fernando für die von den

Carthagern aufgefundenen Caſſiteriden hielt, ſind gegen Weſten; die Orcaden, Färöer-Inſeln und Island ſind gegen Norden gleichſam vermittelnde Stationen geworden, um nach dem Neuen Continent überzugehen. Sie bezeichnen die zwei Wege, auf denen zuerſt der europäiſche Theil des Menſchengeſchlechts mit dem von Nord- und Mittel-Amerika bekannt geworden iſt. Dieſe Betrachtung giebt der Frage: ob und wie früh die Phönicier des Mutterlandes oder die der iberiſchen und afrikaniſchen Pflanzſtädte (Gadeira, Carthago, Cerne) Porto Santo, Madera und die canariſchen Inſeln gekannt haben? eine große, ich möchte ſagen eine weltgeſchichtliche Wichtigkeit. In einer langen Verkettung von Begebenheiten ſpürt man gern dem erſten Kettengliede nach. Wahrſcheinlich ſind ſeit der phöniciſchen Gründung von Tarteſſus und Utica bis zur Entdeckung von Amerika auf dem nördlichen Wege: d. i. bis zu Erich Rauda's Uebergang nach Grönland, dem bald Seefahrten bis Nord-Carolina folgten, volle 2000 Jahre; auf dem ſüdweſtlichen Wege: welchen Chriſtoph Columbus einſchlug, indem er nahe bei dem alt-phöniciſchen Gadeira auslief, 2500 Jahre verfloſſen.

Wenn wir nun nach dem Bedürfniß der Verallgemeinerung der Ideen, welche dieſem Werke obliegt, die Auffindung einer Inſelgruppe, die nur 42 geographiſche Meilen von der afrikaniſchen Küſte entfernt iſt, als das erſte Glied einer langen Reihe gleichmäßig gerichteter Beſtrebungen betrachten; ſo iſt hier nicht von einer aus dem Innern des Gemüthes erzeugten Dichtung: von dem Elyſion, den Inſeln der Seligen die Rede, welche an den Grenzen der Erde im Oceanus von der nahe untergehenden Sonnenſcheibe erwärmt werden. In der weiteſten Ferne dacht

vermuthet, Plutarch habe die beiden Inseln Porto Santo und Madera gemeint[85], welche Plinius nicht undeutlich als Purpurariae bezeichne. Die heftige Meeresströmung, welche jenseits der Hercules-Säulen von Nordwesten gegen Südost gerichtet ist, konnte allerdings die Küstenfahrer lange hindern die vom Continent entferntesten Inseln, von denen nur die kleinere (Porto Santo) im 15ten Jahrhundert bevölkert gefunden ward, zu entdecken. Der Gipfel des großen Vulkans von Teneriffa hat, wegen der Erdkrümmung, auch bei einer starken Strahlenbrechung von den phönicischen Schiffern, die an der Continental-Küste hinschifften, nicht gesehen werden können; wohl aber nach meinen Untersuchungen von den mäßigen Anhöhen, welche das Cap Bojador umgeben[86]: besonders bei Feuerausbrüchen und durch den Reflex eines hohen über dem Vulkan stehenden Gewölkes. Behauptet man doch in Griechenland in neueren Zeiten Ausbrüche des Aetna vom Gebirge Taygetos aus gesehen zu haben.[87]

In der Aufzählung der Elemente einer erweiterten Erdkenntniß, welche früh den Griechen aus anderen Theilen des mittelländischen Meerbeckens zuströmten, sind wir bisher den Phöniciern und Carthagern in ihrem Verkehr mit den nördlichen Zinn- und Bernsteinländern wie in ihren der Tropengegend nahen Ansiedelungen an der Westküste von Afrika gefolgt. Es bleibt uns übrig an eine Schifffahrt gegen Süden zu erinnern, welche die Phönicier tausend geographische Meilen östlich von Cerne und Hanno's Westhorne weit über den Wendekreis in das prasodische und indische Meer führte. Mag auch Zweifel über die Localisirung der Namen von fernen Goldländern (Ophir und Supara) übrig bleiben, mögen diese Goldländer die Westküste der indischen

Halbinsel oder die Ostküste von Afrika sein: immer ist es gewiß, daß derselbe regsame, alles vermittelnde, früh mit Buchstabenschrift ausgerüstete semitische Menschenstamm von den Cassiteriden an bis südlich von der Straße Bab-el-Mandeb tief innerhalb der Tropen-Region in Contact mit den Erzeugnissen der verschiedenartigsten Klimate trat. Tyrische Wimpel wehten zugleich in Britannien und im indischen Ocean. Die Phönicier hatten Handelsniederlassungen in dem nördlichsten Theile des arabischen Meerbusens in den Häfen von Elath und Ezion-Geber, wie im persischen Meerbusen zu Aradus und Tylos: wo nach Strabo Tempel standen, im Styl der Architectur denen am Mittelmeer ähnlich [39]. Auch der Caravanenhandel, welchen die Phönicier trieben, um Gewürze und Weihrauch zu holen, war über Palmyra nach dem glücklichen Arabien und dem chaldäischen oder nabatäischen Gerrha am westlichen oder arabischen Gestade des persischen Meerbusens gerichtet.

Von Ezion-Geber aus gingen die Hiram-Salomonischen Expeditionen, gemeinschaftliche Unternehmungen der Tyrier und Israeliten, durch die Meerenge Bab-el-Mandeb nach Ophir (Opheir, Sophir, Sophara; das sanskritische Supara [39] des Ptolemäus). Der prachtliebende Salomo ließ eine Flotte am Schilfmeere bauen, Hiram gab ihm seekundige phönicische Schiffsleute und auch tyrische Schiffe, Tarschischfahrer [40]. Die Waaren, welche aus Ophir zurückgebracht wurden, waren Gold, Silber, Sandelholz (algummim), Edelgesteine, Elfenbein, Affen (kophim) und Pfauen (thukkiim). Die Namen für diese Waaren sind nicht hebräisch, sondern indisch. [41] Nach den scharfsinnigen Untersuchungen von Gesenius, Benfey und Lassen ist es

überaus wahrſcheinlich, daß die durch ihre Colonien am perſiſchen Meerbuſen und ihren Verkehr mit den Gerrhäern der periodiſch wehenden Monſune früh kundigen Phönicier die weſtliche Küſte der indiſchen Halbinſel beſuchten. Chriſtoph Columbus war ſogar überzeugt, daß Ophir (Salomo's Eldorado) und der Berg Sopora ein Theil von Oſt-Aſien, von der Chersonesus aurea des Ptolemäus ſei.[42] Wenn es ſchwierig ſcheint ſich Vorder-Indien als eine ergiebige Quelle des Goldes zu denken; ſo glaube ich, daß man: nicht etwa an die „goldſuchenden Ameiſen" oder an Kteſias unverkennbare Beſchreibung eines Hüttenwerkes, in welchem aber nach ſeinem Vorgeben Gold und Eiſen zugleich geſchmolzen wurde[43], ſondern nur an die Verhältniſſe der geographiſchen Nähe des ſüdlichen Arabiens, der von indiſchen Anſiedlern bebauten Inſel des Dioscorides (Diu Zokotora der Neueren, Verſtümmelung des ſanskritiſchen Dvipa Sukhatara), und an die goldführende oſt-afrikaniſche Küſte von Sofala zu erinnern braucht. Arabien und die eben genannte Inſel, ſüdöſtlich von der Meerenge Bab-el-Mandeb, waren für den phöniciſch-jüdiſchen Handelsverkehr gleichſam vermittelnde Elemente zwiſchen der indiſchen Halbinſel und Oſt-Afrika. In dieſem hatten ſich ſeit den älteſten Zeiten Inder wie auf einer ihrem Vaterlande gegenüberſtehenden Küſte niedergelaſſen, und die Ophirfahrer konnten in dem Baſſin des erythräiſch-indiſchen Meeres andere Quellen des Goldes als Indien ſelbſt finden.

Nicht ſo vermittelnd als der phöniciſche Stamm, auch den geographiſchen Geſichtskreis weniger erweiternd, und früh ſchon unter dem griechiſchen Einfluſſe eines ſeewärts einbrechenden Stromes pelasgiſcher Tyrrhener: zeigt ſich

uns das düstre, strenge Volk der Tusker. Es trieb einen nicht unbeträchtlichen Landhandel durch das nördliche Italien über die Alpen: da, wo eine heilige Straße" von allen umwohnenden Stämmen geschützt wurde, nach fernen Bernsteinländern. Fast auf demselben Wege scheint das tuscische Urvolk der Rasener aus Rhätien an den Padus und weiter südlich gelangt zu sein. Am wichtigsten ist für uns nach dem Standpunkte, den wir hier einnehmen, um immer das Allgemeinste und Dauerndste zu erfassen, der Einfluß, welchen das Gemeinwesen Etruriens auf die ältesten römischen Staatseinrichtungen und so auf das ganze römische Leben ausgeübt hat. Man darf sagen, daß ein solcher Reflex (in so fern er durch das Römerthum die Bildung der Menschheit gefördert oder wenigstens auf Jahrhunderte eigenthümlich gestempelt hat) in seinen abgeleiteten und entfernten Aeußerungen politisch noch heute fortwirkt. [45]

Ein eigenthümlicher, hier besonders zu bezeichnender Charakterzug des tuscischen Stammes war die Neigung zu einem innigen Verkehr mit gewissen Naturerscheinungen. Die Divination (das Geschäft der ritterlichen Priestercaste) veranlaßte eine tägliche Beobachtung der meteorologischen Processe des Luftkreises. Die Blitzschauer (Fulguratoren) beschäftigten sich mit Erforschung der Richtung der Blitze, dem „Herabziehen" und dem „Abwenden" derselben. [46] Sie unterschieden sorgfältig Blitze aus der hohen Wolkenregion von denen, welche Saturn, ein Erdgott [47], von unten aufsteigen läßt und die man saturnische Erdblitze nannte: ein Unterschied, welchen die neuere Physik wieder einer besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt hat. So

entſtanden officielle Verzeichniſſe täglicher Gewitter-Beobachtungen.[46] Auch die von den Tuſkern geübte Kunſt des Waſſerſpürens (aquaelicium) und Quellen-Hervorlockens ſetzte bei den Aquilegen eine aufmerkſame Erforſchung natürlicher Merkmale der Schichtung des Geſteins und der Unebenheiten des Bodens voraus. Diodor preiſt deshalb die Tuſker als forſchende Naturkundige. Wir wollen zu dieſem Lobe hinzuſetzen, daß die vornehme und mächtige Prieſtercaſte von Tarquinii das ſeltene Beiſpiel einer Begünſtigung des phyſikaliſchen Wiſſens dargeboten hat.

Wir haben, ehe wir zu den Hellenen: zu dem hochbegabten Stamme übergehen, in deſſen Cultur die unſrige am tiefſten wurzelt und aus deſſen Ueberlieferungen wir einen wichtigen Theil aller früheren Völkerkunde und Weltanſicht ſchöpfen, die alten Sitze der Menſchenbildung in Aegypten, Phönicien und Etrurien genannt. Wir haben das Becken des Mittelmeers in ſeiner eigenthümlichen Geſtaltung und Weltſtellung, in dem Einfluß dieſer Verhältniſſe auf den Handelsverkehr mit der Weſtküſte von Afrika, mit dem hohen Norden, mit dem arabiſch-indiſchen Meere betrachtet. An keinem Punkte der Erde iſt mehr Wechſel der Macht und unter geiſtigem Einfluß mehr Wechſel eines bewegten Lebens geweſen. Die Bewegung hat ſich durch Griechen und Römer, beſonders ſeitdem letztere die phöniciſch-carthagiſche Macht gebrochen, weit und dauernd fortgepflanzt. Dazu iſt das, was wir den Anfang der Geſchichte nennen, nur das Selbſtbewußtſein ſpäter Generationen. Es iſt ein Vorzug unſerer Zeit, daß durch glänzende Fortſchritte in der allgemeinen und vergleichenden Sprachkunde, durch das ſorgfältigere Aufſuchen der Monumente und die

Nordweſten von Hellas die Heerſtraße vordringender illyriſcher Stämme war. Die ägäiſche Inſelwelt, welche theilweiſe nach einander phöniciſcher, perſiſcher und griechiſcher Herrſchaft unterlag, war das vermittelnde Glied zwiſchen dem Griechenthum und dem fernen Orient.

Als das phrygiſche Reich dem lydiſchen und dieſes dem Perſerreiche einverleibt wurde, erweiterte der Contact den Ideenkreis der aſiatiſchen und europäiſchen Griechen. Die perſiſche Weltherrſchaft erſtreckte ſich durch die kriegeriſchen Unternehmungen des Cambyſes und Darius Hyſtaspis von Cyrene und dem Nil bis in die Fruchtländer des Euphrats und des Indus. Ein Grieche, Scylax von Karyanda, wurde gebraucht, den Lauf des Indus von dem damaligen Gebiete von Kaſchmir (Kaspapyrus[51]) bis zu ſeiner Mündung zu erforſchen. Der Verkehr der Griechen mit Aegypten (mit Naucratis und dem peluſiſchen Nilarme) war ſchon lebhaft vor der perſiſchen Eroberung, er war es unter Pſammitich und Amaſis.[52] Die hier geſchilderten Verhältniſſe entzogen viele Griechen dem heimiſchen Boden: nicht etwa bloß bei Stiftung von fernen Colonien, deren wir ſpäter erwähnen werden, ſondern um als Söldner den Kern fremder Heere zu bilden: in Carthago[53], Aegypten, Babylon, Perſien und dem bactriſchen Oxus-Lande.

Ein tieferer Blick in die Individualität und volksthümliche Geſtaltung der verſchiedenen griechiſchen Stämme hat gezeigt, daß, wenn bei den Doriern und theilweiſe bei den Aeoliern eine ernſte, faſt innungsartige Abgeſchloſſenheit herrſcht, dem heiteren ioniſchen Stamme dagegen ein durch Forſchbegier und Thatkraft unaufhaltſam angeregtes, nach innen und außen bewegtes Leben zuzuſchreiben iſt. Von

Menelaus ſelbſt Afrika mehr denn 500 Jahre vor Neko umſchiffen[57] und von Gadeira nach Indien ſegeln.

In der Periode, die wir hier behandeln, in dem Griechenthum vor dem macedoniſchen Feldzuge nach Aſien, giebt es drei Begebenheiten, welche einen vorzüglichen Einfluß auf den erweiterten Geſichtskreis helleniſcher Weltanſchauung gehabt haben. Dieſe Begebenheiten ſind die Verſuche aus dem Becken des Mittelmeeres gegen Oſten und Weſten vorzudringen, und die Gründung zahlreicher Colonien von der Hercules-Straße bis zum nordöſtlichſten Pontus: Colonien, welche ihrer politiſchen Verfaſſung nach vielgeſtalteter und den Fortſchritten geiſtiger Bildung günſtiger waren als die der Phönicier und der Carthager im ägäiſchen Meere, in Sicilien, Iberien, an der Nord- und Weſtküſte von Afrika.

Das Vordringen gegen Oſten ungefähr zwölf Jahrhunderte vor unſerer Zeitrechnung, 150 Jahre nach Ramſes Miamen (Seſoſtris) wird, als geſchichtliche Begebenheit betrachtet, der Zug der Argonauten nach Kolchis genannt. Die wirkliche, aber mythiſch eingekleidete, d. h. in der Darſtellung mit Idealem, Innerlich-Erzeugtem gemiſchte Begebenheit iſt ihrem einfachen Sinne nach die Erfüllung eines nationalen Beſtrebens den unwirthbaren Pontus zu eröffnen. Die Prometheus-Sage und die Entfeſſelung des feuerzündenden Titanen am Caucaſus auf der öſtlichen Wanderung des Hercules, das Aufſteigen der Io aus dem Thal des Hybrites[58] nach dem Caucaſus, die Mythe von Phrixus und Helle bezeichnen alle dieſelbe Richtung des Weges: die Beſtrebung in den euxiniſchen Pontus vorzudringen, in welchen früh ſchon ſich phöniciſche Schiffer gewagt hatten.

Maſſageten ſein! Es ſchien mir geeignet in der Geſchichte der Weltanſchauung hier alles das zu berühren, was als eine wichtige, ſpät noch wirkende Folge der Eröffnung des Pontus und des erſten Vordringens der Griechen nach Oſten betrachtet werden darf.

Die große alles umgeſtaltende Begebenheit der doriſchen Wanderung und der Rückkehr der Herakliden in den Peloponnes fällt ungefähr anderthalb Jahrhunderte nach der halb mythiſchen Argonautenfahrt, d. h. nach der Eröffnung des Pontus für die griechiſche Schifffahrt und den Handelsverkehr. Dieſe Wanderung hat gleichzeitig mit der Gründung neuer Staaten und neuer Verfaſſungen den erſten Anlaß zu dem Syſtem der Anlegung von Pflanzſtädten gegeben: einem Colonial-Syſtem, das eine wichtige Lebensperiode des helleniſchen Volkes bezeichnet und am einflußreichſten für die auf intellectuelle Cultur gegründete Erweiterung der Weltanſicht geworden iſt. Die engere Verkettung von Europa und Aſien iſt recht eigentlich durch Ausführung von Colonien begründet worden. Es bildeten dieſelben eine Kette von Sinope, Dioscurias und dem tauriſchen Panticapäum an bis Saguntum und Cyrene, das von der regenloſen Thera geſtiftet worden war.

Kein Volk der alten Welt hat zahlreichere und in der Mehrzahl mächtigere Pflanzſtädte dargeboten als die Hellenen. Von der Ausführung der älteſten äoliſchen Colonien, unter denen Mytilene und Smyrna glänzten, bis zu der Gründung von Syracus, Croton und Cyrene ſind aber auch vier bis fünf Jahrhunderte verfloſſen. Die Inder und Malayen haben nur ſchwache Anſiedelungen an der Oſtküſte von Afrika, in Zokotora (Dioscorides) und im ſüdlichen aſiatiſchen Archipel

verſucht. Bei den Phöniciern hat ſich zwar ein ſehr ausgebildetes Colonial-Syſtem auf noch größere Räume als das griechiſche ausgedehnt: indem daſſelbe, doch mit ſehr großer Unterbrechung der Stationen, ſich vom perſiſchen Meerbuſen bis Cerne an der Weſtküſte von Afrika erſtreckte. Kein Mutterland hat je eine Colonie geſchaffen, welche in dem Grade mächtig erobernd und handelnd zugleich geweſen iſt, als es Carthago war. Aber Carthago ſtand trotz ſeiner Größe in geiſtiger Cultur und artiſtiſcher Bildſamkeit tief unter dem, was in den griechiſchen Pflanzſtädten ſo herrlich und dauernd unter den edelſten Kunſtformen erblühte.

Vergeſſen wir nicht, daß gleichzeitig viele volkreiche griechiſche Städte in Kleinaſien, im ägäiſchen Meere, in Unteritalien und Sicilien glänzten; daß, wie Carthago, ſo auch die Pflanzſtädte Miletus und Maſſilia andere Pflanzſtädte gründeten; daß Syracus auf dem Gipfel ſeiner Macht gegen Athen und die Heere von Hannibal und Hamilkar kämpfte, daß Milet nach Tyrus und Carthago lange Zeit die erſte Handelsſtadt der Welt war. Indem ſich durch die Thatkraft eines, in ſeinem Inneren oft erſchütterten Volkes ein ſo reich bewegtes Leben nach außen entfaltete, wurden, bei zunehmendem Wohlſtande, durch die Verpflanzung einheimiſcher Cultur überall neue Keime der geiſtigen National-Entwickelung hervorgerufen. Das Band gemeinſamer Sprache und Heiligthümer umfaßte die ferneſten Glieder. Durch dieſe trat das kleine helleniſche Mutterland in die weiten Lebenskreiſe anderer Völker. Fremde Elemente wurden aufgenommen, ohne dem Griechenthum etwas von ſeinem großen und ſelbſtſtändigen Charakter zu entziehen. Der Einfluß eines Contacts mit dem Orient und, über

Es bleibt mir übrig in dieſem Abſchnitt noch des dritten Punktes zu erwähnen, den wir oben als vorzüglich einflußreich auf die Geſchichte der Weltanſichten neben der Eröffnung des Pontus und der Stiftung der Colonien am Rande des inneren Meerbeckens bezeichnet haben. Die Gründung von Tarteſſus und Gades, wo ein Tempel dem wandernden Gotte Melkarth (einem Sohne des Bal) geheiligt war; die Pflanzſtadt Utica, älter als Carthago: erinnern daran, daß die Phönicier ſchon viele Jahrhunderte lang durch den freien Ocean ſchifften, als den Hellenen noch die Straße, welche Pindar [66] die Gadeiriſche Pforte nennt, verſchloſſen war. So wie die Mileſier in Oſten durch den geöffneten Pontus [67] Verbindungen ſtifteten, durch welche der Landhandel mit dem europäiſchen und aſiatiſchen Norden und in viel ſpäteren Zeiten mit dem Oxus und Indus belebt wurde, ſo ſuchten unter den Hellenen die Samier [68] und Phocäer [69] zuerſt aus dem Becken des Mittelmeers gegen Weſten vorzudringen.

Coläus von Samos wollte nach Aegypten ſchiffen, wo zu dieſer Zeit der, vielleicht nur erneuerte Verkehr mit den Griechen unter Pſammitichus begonnen hatte. Er wurde durch Oſtſtürme nach der Inſel Platea und von da (Herodot fügt bedeutſam hinzu: „nicht ohne göttliche Schickung“) durch die Meerenge in den Ocean getrieben. Nicht bloß der Zufall eines unerwarteten Handelsgewinnſtes in dem iberiſchen Tarteſſus: ſondern die räumliche Entdeckung, der Eintritt in eine unbekannte, nur mythiſch geahndete Welt gab der Begebenheit Größe und Ruf, ſo weit im Mittelmeer die griechiſche Zunge verſtändlich war. Hier, jenſeits der Säulen des Hercules (früher Säulen des Briareus,

des Aegäon und Kronos genannt), an dem westlichen Erdrande, auf dem Wege zum Elysium und zu den Hesperiden: sah man zuerst die Urwasser des kreisenden Okeanos[70], in welchem damals noch der Ursprung aller Flüsse gesucht ward.

Am Phasis war der Schiffer wieder an eine den Pontus begrenzende Küste gelangt, jenseits deren er sich einen Sonnenteich fabeln durfte; südlich von Gadeira und Tartessus ruhte frei der Blick auf dem Unbegrenzten. Dieser Umstand hat anderthalb Jahrtausende lang der Pforte des inneren Meeres eine eigene Wichtigkeit gegeben. Immerfort nach dem Jenseitigen strebend, haben seefahrende Völker: haben hinter einander Phönicier, Hellenen, Araber, Catalanen, Mayorcaner, Franzosen aus Dieppe und la Rochelle, Genueser, Venetianer, Portugiesen und Spanier Versuche gemacht in dem atlantischen Oceane (er galt lange für ein schlammerfülltes, seichtes, nebliges Dunkelmeer, Mare tenebrosum) vorzudringen: bis gleichsam stationsweise jene südlichen Nationen, von den canarischen Inseln und den Azoren aus, endlich den Neuen Continent erreichten, welchen aber Normannen schon früher und auf anderem Wege erreicht hatten.

Während Alexander den fernen Osten eröffnete, leiteten schon Betrachtungen über die Gestalt der Erde den großen Stagiriten[71] auf die Idee der Nähe von Indien zu den Säulen des Hercules; ja Strabo ahndete sogar, „daß in der nördlichen Hemisphäre: vielleicht in dem Parallelkreise, welcher durch die Säulen, die Insel Rhodus und Thinä geht, zwischen den Küsten des westlichen Europa's und des östlichen Asiens mehrere andere bewohnbare Ländermassen[72] liegen könnten." Die Angabe einer

ſolchen Oertlichkeit in der fortgeſetzten Längen-Axe des Mittelmeeres hing mit einer großartigen, im Alterthum ſehr verbreiteten Erdanſicht des Eratoſthenes zuſammen, nach welcher der ganze alte Continent in ſeiner weiteſten Ausdehnung von Weſten nach Oſten, ungefähr im Parallel von 36°, eine wenig unterbrochene Hebungslinie darbietet. [73]

Aber die Expedition des Coläus von Samos bezeichnet nicht bloß eine Epoche, in welcher ſich den griechiſchen Stämmen und den Nationen, auf die ihre Civiliſation vererbt wurde, neue Ausſicht zu fernen nautiſchen Unternehmungen entfaltete: ſie erweiterte auch unmittelbar den Kreis der Ideen. Ein großes Naturphänomen, das im periodiſchen Anſchwellen des Meeres den Verkehr der Erde mit dem Mond und der Sonne ſichtbar macht, feſſelte nun zuerſt dauernd die Aufmerkſamkeit. In den afrikaniſchen Syrten hatte das Phänomen den Griechen unregelmäßiger geſchienen, es war ihnen ſogar bisweilen gefahrbringend geweſen. Poſidonius beobachtete Ebbe und Fluth zu Iſipa und Gadeira, und verglich ſeine Beobachtungen mit dem, was ihm dort über den Einfluß des Mondes die erfahrneren Phönicier [74] mittheilen konnten.

II.

Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen. — Umgeſtaltung der Weltverhältniſſe. — Verſchmelzung des Weſtens mit dem Oſten. — Das Griechenthum befördert die Völkervermiſchung vom Nil bis zum Euphrat, dem Jaxartes und Indus. — Plötzliche Erweiterung der Weltanſicht durch eigene Beobachtung der Natur wie durch den Verkehr mit alticultivirten, gewerbtreibenden Völkern.

In dem Entwickelungsgange der Menſchengeſchichte, ſo fern dieſelbe eine innigere Verbindung der europäiſchen Abendländer mit dem ſüdweſtlichen Aſien, dem Nilthale und Libyen darſtellt, bezeichnen die Heerzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen, der Untergang der Perſerherrſchaft, der beginnende Verkehr mit Vorder-Indien, die Einwirkung des, 116 Jahre dauernden, griechiſch-bactriſchen Reichs eine der wichtigſten Epochen des gemeinſamen Völkerlebens. War die Sphäre der Entwickelung faſt maaßlos dem Raume nach, ſo gewann ſie dazu noch an intenſiver moraliſcher Größe durch das unabläſſige Streben des Eroberers nach Vermiſchung aller Stämme, nach einer Welteinheit unter dem begeiſtigenden Einfluſſe des Hellenismus[75]. Die Gründung ſo vieler neuer Städte an Punkten, deren Auswahl höhere Zwecke andeutet, die Anordnung und Gliederung eines ſelbſtſtändigen Gemeinweſens zur Verwaltung dieſer Städte, die zarte Schonung

der Nationalgewohnheiten und des einheimiſchen Cultus: — alles bezeugt, daß der Plan zu einem großen organiſchen Ganzen gelegt war. Was vielleicht urſprünglich dieſem Plane nicht angehörte, hat ſich, wie es immer in dem Drange vielumfaſſender Weltbegebenheiten der Fall iſt, ſpäter aus der Natur der Verhältniſſe von ſelbſt entwickelt. Erinnert man ſich nun, daß von der Schlacht am Granicus bis zu dem zerſtörenden Einbruch der Saker und Tocharer in Bactrien nur 52 Olympiaden verfloſſen ſind, ſo bewundert man die Ausdauer und die zauberiſch vermittelnde Macht der von Weſten eingeführten helleniſchen Bildung. Dem Wiſſen der Araber, der Neuperſer und Inder beigemengt, hat dieſe Bildung ihre Wirkſamkeit bis in das Mittelalter ausgeübt: ſo daß es oft zweifelhaft bleibt, was der griechiſchen Litteratur, was unvermiſcht dem Erfindungsgeiſte jener aſiatiſchen Völker urſprünglich zugehört.

Das Princip der Einigung und Einheit oder vielmehr das Gefühl von dem wohlthätigen politiſchen Einfluſſe dieſes Princips lag, wie alle ſeine Staatseinrichtungen beweiſen, tief in dem Gemüth des kühnen Eroberers. Selbſt auf Griechenland angewandt, war es ihm von ſeinem großen Lehrer ſchon früh eingeprägt worden. In der Politik des Ariſtoteles [76] leſen wir: „den aſiatiſchen Völkern fehlt es nicht an Thätigkeit des Geiſtes und Kunſtgeſchicklichkeit, doch muthlos leben ſie in Unterwürfigkeit und Knechtſchaft: während die Hellenen, kräftig und regſam, in Freiheit lebend und deshalb gut verwaltet, wären ſie zu einem Staate vereinigt, alle Barbaren beherrſchen könnten.“ So ſchrieb der Stagirite bei ſeinem zweiten Aufenthalte in Athen [77], ehe noch Alexander

über den Granicus ging. Die Grundſätze des Lehrers, ſo „widernatürlich dieſem auch das unumſchränkte Königthum (die παμβασιλεία) erſchien", haben zweifelsohne einen lebendigeren Eindruck auf den Eroberer gemacht als die phantaſiereichen Berichte des Kteſias über Indien, denen Auguſt Wilhelm von Schlegel und vor ihm ſchon Sainte-Croix eine ſo große Wirkung zuſchreiben [78].

In dem vorhergehenden Abſchnitte haben wir das Meer als ein vermittelndes, völkerverbindendes Element; die durch Phönicier und Carthager, Tyrrhener und Tusker erweiterte Schifffahrt in wenigen Zügen geſchildert. Wir haben gezeigt, wie, durch zahlreiche Colonien in ihrer Seemacht verſtärkt, die Griechen gegen Oſten und Weſten, durch die Argonauten von Iolkos und durch den Samier Coläus, aus dem Becken des Mittelmeers vorzudringen geſtrebt; wie gegen Süden die Salomon-Hiramſchen Expeditionen, in Ophirfahrten, durch das rothe Meer ferne Goldländer beſuchten. Der zweite Abſchnitt führt uns vorzugsweiſe in das Innere eines großen Continents auf Wegen, die dem Landhandel und der Fluß-Schifffahrt geöffnet werden. In den kurzen Zeitraum von zwölf Jahren fallen der Zeitfolge nach: die Feldzüge in Vorder-Aſien und Syrien mit den Schlachten am Granicus und in den Strandpäſſen von Iſſus, die Einnahme von Tyrus und die leichte Beſitznahme Aegyptens; der babyloniſch-perſiſche Feldzug: als bei Arbela (in der Ebene von Gaugamela) die Weltherrſchaft der Achämeniden vernichtet wurde; die Expedition nach Bactrien und Sogdiana zwiſchen dem Hindu-Kho und dem Jaxartes (Syr), endlich das kühne Vordringen in das Fünfſtromland (Pentapotamia) von Vorder-

Indien. Faſt überall hat Alexander helleniſche Anſiedelungen gegründet und in der ungeheuren Länderſtrecke vom Ammonstempel in der libyſchen Oaſe und von Alexandria am weſtlichen Nil-Delta bis zum nördlichen Alexandria am Jaxartes (dem jetzigen Khodjend in Fergana) griechiſche Sitten verbreitet.

Die Erweiterung des Ideenkreiſes, — und dies iſt der Standpunkt, aus welchem hier des Macedoniers Unternehmen und die längere Dauer des bactriſchen Reiches betrachtet werden müſſen —, war begründet: in der Größe des Raumes; in der Verſchiedenheit der Klimate von Cyropolis am Jaxartes (unter der Breite von Tiflis und Rom) bis zu dem öſtlichen Indus-Delta bei Tira unter dem Wendekreiſe des Krebſes. Rechnen wir dazu die wunderbar wechſelnde Geſtaltung des Bodens: von üppigen Fruchtländern, Wüſten und Schneebergen mannigfaltig durchzogen; die Neuheit und rieſenhafte Größe der Erzeugniſſe des Thier- und Pflanzenreichs, den Anblick und die geographiſche Vertheilung ungleich gefärbter Menſchenracen; den lebendigen Contact mit theilweiſe vielbegabten, uralt cultivirten Völkern des Orients; mit ihren religiöſen Mythen, ihren Philoſophemen, ihrem aſtronomiſchen Wiſſen und ihren ſterndeutenden Phantaſien. In keiner anderen Zeitepoche (die, achtzehn und ein halbes Jahrhundert ſpäter erfolgende Begebenheit der Entdeckung und Aufſchließung des tropiſchen Amerika's ausgenommen) iſt auf einmal einem Theile des Menſchengeſchlechts eine reichere Fülle neuer Natur-Anſichten, ein größeres Material zur Begründung der phyſiſchen Erdkenntniß und des vergleichenden ethnologiſchen Studiums dargeboten worden. Für die Lebhaftigkeit des Eindrucks, welchen eine ſolche

Bereicherung der Anſichten hervorgebracht, zeugt die ganze abendländiſche Litteratur; es zeugen ſelbſt dafür, wie bei allem, was unſere Einbildungskraft in Beſchreibung erhabener Naturſcenen anſpricht, die Zweifel, welche bei den griechiſchen und in der Folge bei den römiſchen Schriftſtellern die Berichte des Megaſthenes, Nearchus, Ariſtobulus und anderer Begleiter Alexanders erregt haben. Dieſe Berichterſtatter: der Färbung und dem Einfluß ihres Zeitalters unterworfen, Thatſachen und individuelle Meinungen eng mit einander verwebend, haben das wechſelnde Schickſal aller Reiſenden, die Oſcillation zwiſchen anfänglichem bitteren Tadel und ſpäter, mildernder Rechtfertigung, erfahren. Die letztere iſt in unſeren Tagen um ſo häufiger eingetreten: als tiefes Sprachſtudium des Sanskrit, als allgemeinere Kenntniß einheimiſcher geographiſcher Namen, als bactriſche Münzen in den Topen aufgefunden, und vor allem eine lebendige Anſicht des Landes und ſeiner organiſchen Erzeugniſſe der Kritik Elemente verſchafft haben, die dem vielverdammenden Eratoſthenes, dem Strabo und Plinius bei ihrem ſo einſeitigen Wiſſen unbekannt blieben. [79]

Wenn man nach Unterſchieden der Längengrade die Erſtreckung des ganzen Mittelmeeres mit der Entfernung von Weſten nach Oſten vergleicht, welche Kleinaſien von den Ufern des Hyphaſis (Beas), von den Altären der Rückkehr trennt; ſo erkennt man, daß die Erdkunde der Hellenen in wenigen Jahren um das Zwiefache vermehrt wurde. Um nun näher zu bezeichnen, was ich ein, durch Alexanders Heerzüge und Städtegründung ſo reichlich vermehrtes Material der phyſiſchen Geographie und Naturkunde genannt habe, erinnere ich zuerſt an die neu ein-

geſammelten Erfahrungen über die beſondere Geſtaltung der Erdoberfläche. In den durchzogenen Ländern contraſtiren Tiefländer (pflanzenleere Wüſten oder Salzſteppen: wie nördlich von der Aſferah-Kette, einer Fortſetzung des Thian-ſchan; und vier große angebaute Stromgebiete: des Euphrat, Indus, Oxus und Jaxartes) mit Schneegebirgen von faſt 19000 Fuß Höhe. Der Hindu-Kho oder indiſche Kaukaſus der Macedonier, eine Fortſetzung des nord-tübetiſchen Kuen-lün, weſtlich von der durchſetzenden Meridiankette des Bolor, iſt in ſeiner Erſtreckung gegen Herat hin in zwei große, das Kafiriſtan begrenzende Ketten getheilt; [80] die ſüdlichere dieſer Ketten iſt die mächtigere. Alexander gelangte durch das noch 8000 Fuß hohe Plateau von Bamian, in dem man die Höhle des Prometheus zu ſehen wähnte [81], auf den Kamm des Kohibaba: um über Kabura, längs dem Choes, etwas nördlich vom jetzigen Attok, über den Indus zu ſetzen. Vergleichung des niedrigeren Taurus, an den die Griechen gewöhnt waren, mit dem ewigen Schnee des Hindu-Kho, welcher bei Bamian nach Burnes erſt in 12200 Fuß Höhe beginnt, muß Veranlaſſung gegeben haben hier in einem coloſſaleren Maaßſtabe das Uebereinanderliegen der Klimate und Pflanzenzonen zu erkennen. In regſamen Gemüthern wirkt bleibend und tiefer, was die elementare Natur dem Menſchen unmittelbar vor den Sinnen entfaltet. Strabo beſchreibt anſchaulich den Uebergang über das Bergland der Paropaniſaden, wo das Heer mit Mühe ſich durch den Schnee einen Weg bahnte und wo alle Baum-Vegetation aufhört. [82]

Was von indiſchen Erzeugniſſen und Kunſtproducten durch ältere Handelsverbindungen oder aus den Berichten

Fußvolks ſind"; die Bambuſa: ein leichtgefiedertes, baumartiges Gras, „deſſen einzelne Knoten (internodia) als vielrudrige Kähne dienen"; den durch ſeine Zweige wurzelnden indiſchen Feigenbaum: deſſen Stamm bis 28 Fuß Durchmeſſer erreicht und der, wie Oneſikritus ſehr naturwahr ſich ausdrückt, „ein Laubdach bildet gleich einem vielſäuligen Zelte". Der hohen baumartigen Farren, nach meinem Gefühl des größten Schmuckes der Tropenländer, erwähnen indeß Alexanders Gefährten nie [90]; wohl aber der herrlichen fächerartigen Schirmpalmen wie des zarten, ewig friſchen Grünes angepflanzter Piſang-Gebüſche [91].

Die Kunde eines großen Theils des Erdbodens wurde nun erſt wahrhaft eröffnet. Die Welt der Objecte trat mit überwiegender Gewalt dem ſubjectiven Schaffen gegenüber; und indem, durch Alexanders Eroberungen, griechiſche Sprache und Litteratur ſich fruchtbringend verbreiteten, waren gleichzeitig die wiſſenſchaftliche Beobachtung und die ſyſtematiſche Bearbeitung des geſammten Wiſſens durch Ariſtoteles Lehre und Vorbild dem Geiſte klar geworden. [92] Wir bezeichnen hier ein glückliches Zuſammentreffen günſtiger Verhältniſſe; denn gerade in der Epoche, in der ſich plötzlich ein ſo ungeheurer Vorrath von neuem Stoffe der menſchlichen Erkenntniß darbot, war durch die Richtung, welche der Stagirite gleichzeitig dem empiriſchen Forſchen nach Thatſachen im Gebiete der Natur, der Verſenkung in alle Tiefen der Speculation und der Ausbildung einer alles ſcharf umgrenzenden wiſſenſchaftlichen Sprache gegeben hatte, die geiſtige Verarbeitung des Stoffes erleichtert und vervielfältigt worden. So bleibt Ariſtoteles, wie Dante ſich ſchön ausdrückt, auf Jahrtauſende noch: il maestro di color che sanno [93].

Der Glaube an eine unmittelbare Bereicherung des Ariſtoteliſchen zoologiſchen Wiſſens durch die Heerzüge des Macedoniers iſt jedoch durch ernſte neuere Unterſuchungen, wo nicht gänzlich verſchwunden, doch wenigſtens ſehr ſchwankend geworden. Die elende Compilation eines Lebens des Stagiriten, welche lange dem Ammonius, Sohn des Hermias, zugeſchrieben ward, hatte unter vielen hiſtoriſchen Irrthümern auch den verbreitet [94], daß der Philoſoph ſeinen Zögling wenigſtens bis an die Ufer des Nils begleitet habe [95]. Das große Werk über die Thiere ſcheint um ſehr weniges neuer als die Meteorologica; und dieſe fallen nach inneren Kennzeichen [96] in die 106te, am ſpäteſten in die 111te Olympiade: alſo entweder 14 Jahre früher als Ariſtoteles an den Hof des Philippus kam, oder auf das höchſte 3 Jahre vor dem Uebergange über den Granicus. Gegen dieſe Anſicht einer frühen Vollendung der neun Bücher Ariſtoteliſcher Thiergeſchichte werden nun freilich einzelne Angaben als widerſtreitend angeführt. Dahin gehört die genaue Kenntniß, welche Ariſtoteles von dem Elephanten, dem bärtigen Pferd-Hirſche (hippelaphos), dem bactriſchen zweibuckligen Kameele, dem Hipparbion, das man für den Jagdtiger (Gueparb) hält, und von dem indiſchen Büffel zu haben ſcheint: welcher letzte erſt zur Zeit der Kreuzzüge in Europa eingeführt wurde. Es iſt aber zu bemerken, daß gerade der Geburtsort jenes merkwürdig großen Hirſches mit der Pferdemähne, den Diard und Duvaucel aus dem öſtlichen Indien an Cuvier geſchickt haben und welchem dieſer ſogar den Namen Cervus Aristotelis gegeben hat, nach des Stagiriten eigener Angabe nicht die von Alexander durchzogene indiſche Pentapotamia

iſt, ſondern Arachoſien: eine Landſchaft weſtlich von Kandahar, die mit Gedroſien eine altperſiſche Satrapie ausmachte.[97] Sollten nicht die, der Mehrzahl nach ſo kurzen Nachrichten über die Geſtalt und die Sitten der oben genannten Thiere dem Ariſtoteles, ganz unabhängig von dem macedoniſchen Heerzuge, aus Perſien und dem weltverkehrenden Babylon überliefert worden ſein? Bei gänzlicher Unbekanntſchaft mit der Bereitung des Alkohols[98] konnten ohnedies nur Felle und Knochen, nicht aber weiche, der Zergliederung fähige Theile, aus dem fernen Aſien nach Griechenland geſchickt werden. So wahrſcheinlich es übrigens auch iſt, daß Ariſtoteles zur Förderung ſeiner phyſikaliſchen und naturbeſchreibenden Studien, zur Herbeiſchaffung eines ungeheuren zoologiſchen Materials aus dem geſammten Griechenland und aus den griechiſchen Meeren: ja zur Gründung der für ſeine Zeit einzigen Bücherſammlung, die an Theophraſt und ſpäter an Neleus von Skepſis überging, von Philippus und Alexander die freigebigſte Unterſtützung erhalten habe; ſo ſind doch wohl die Geſchenke von achthundert Talenten und die „Beköſtigung ſo vieler tauſend Sammler, Aufſeher von Fiſchteichen und Vogelhäuſer“ nur für ſpäte Uebertreibungen[99] und mißverſtandene Traditionen des Plinius, Athenäus und Aelian zu halten.

Die macedoniſche Expedition, welche einen großen und ſchönen Theil der Erde dem Einfluſſe eines einzigen und dazu eines ſo hochgebildeten Volkes eröffnete, kann demnach im eigentlichſten Sinne des Worts als eine wiſſenſchaftliche Expedition betrachtet werden; ja als die erſte, in der ein Eroberer ſich mit Gelehrten aus allen Fächern des Wiſſens: mit Naturforſchern, Landmeſſern,

oder die Periodicität des Anſchwellens der großen Flüſſe konnten allein die Aufmerkſamkeit feſſeln; der Menſch und ſeine Geſchlechter in ihren mannigfaltigen Abſtufungen der Färbung und Geſittung mußten nach dem eigenen Ausſpruche des Ariſtoteles[1] als „der Mittelpunkt und Zweck der geſammten Schöpfung erſcheinen: als komme der Gedanke des göttlichen Denkens hienieden erſt in ihm zum Bewußtſein". Aus dem Wenigen, was uns von den Berichten des im Alterthum ſo getadelten Oneſikritus übrig iſt, erſehen wir, wie ſehr man in der macedoniſchen Expedition, weit zum Sonnenaufgang gelangend, verwundert war, zwar die von Herodot genannten dunkelfarbigen, den Aethiopen ähnlichen, indiſchen Stämme: aber nicht die afrikaniſchen kraushaarigen Neger zu finden;[2] man beachtete ſcharf den Einfluß der Atmoſphäre auf Färbung, die verſchiedene Wirkung der trockenen und feuchten Wärme. In der früheſten homeriſchen Zeit und noch lange nach den Homeriden wurde die Abhängigkeit der Luftwärme von den Breitengraden, von den Polar-Abſtänden, vollkommen verkannt; Oſten und Weſten beſtimmten damals die ganze thermiſche Meteorologie der Hellenen. Die nach dem Aufgang gelegenen Erdſtriche wurden für „ſonnennäher, für Sonnenländer" gehalten. „Der Gott färbt in ſeinem Laufe mit des Ruſſes finſterem Glanze die Haut des Menſchen und kräuſelt ihm dörrend das Haar."[3]

Alexanders Heerzüge gaben zuerſt Veranlaſſung, in einem großen Maaßſtabe die, beſonders in Aegypten zuſammenſtrömenden, afrikaniſchen Menſchenracen mit den ariſchen Geſchlechtern jenſeits des Tigris und den alt-indiſchen, ſehr dunkel gefärbten, aber nicht kraushaarigen

Urvölkern zu vergleichen. Die Gliederung der Menschheit in Abarten; ihre Vertheilung auf dem Erdboden: mehr als Folge geschichtlicher Ereigniſſe als des langdauernden klimatiſchen Einfluſſes da, wo die Typen einmal feſtgeſetzt ſind; der ſcheinbare Widerſpruch zwiſchen Färbung und Wohnort mußten denkende Beobachter auf das lebhafteſte anregen. Noch findet ſich im Inneren des großen indiſchen Landes ein weites Gebiet, das von ſehr dunkel, faſt ſchwarz gefärbten, von den ſpäter eingedrungenen helleren ariſchen Stämmen gänzlich verſchiedenen Ureinwohnern bevölkert iſt. Dahin gehören unter den Vindhya-Völkern die Gonda, die Bhilla in den Waldgebirgen von Malava und Gnzerat, wie die Kola von Oriſſa. Der ſcharfſinnige Laſſen hält es für wahrſcheinlich, das zu Herodots Zeit die ſchwarze aſiatiſche Race, deſſen „Aethiopier vom Aufgang der Sonne“: den libyſchen wohl in der Hautfarbe, aber nicht in der Beſchaffenheit des Haares ähnlich, viel weiter als jetzt gegen Nordweſten verbreitet waren.[4] Eben ſo dehnten im alten ägyptiſchen Reiche die eigentlichen wollhaarigen, oft beſiegten Negerſtämme ihre Wohnſitze weit in das nördliche Nubien aus.[5]

Zu der Bereicherung des Ideenkreiſes, welche aus dem Anblick vieler neuen phyſiſchen Erſcheinungen, wie aus dem Contact mit verſchiedenen Volksſtämmen und ihrer contraſtirenden Civiliſation entſprang, geſellten ſich leider! nicht die Früchte ethnologiſcher Sprachvergleichung: in ſo fern dieſelbe philoſophiſch, abhängig von den Grundverhältniſſen des Gedankens[6], oder bloß hiſtoriſch iſt. Dieſe Art der Unterſuchung war dem ſogenannten claſſiſchen Alterthume fremd. Dagegen lieferte Alexanders

Expedition den Hellenen wiſſenſchaftliche Materialien, welche den lange aufgehäuften Schätzen früher cultivirter Völker entnommen werden konnten. Ich erinnere hier vorzugsweiſe daran, daß mit der Kenntniß der Erde und ihrer Erzeugniſſe durch die Bekanntſchaft mit Babylon, nach neueren und gründlichen Unterſuchungen, auch die Kenntniß des Himmels anſehnlich vermehrt wurde. Allerdings war durch die Eroberung des Cyrus der Glanz des aſtronomiſchen Prieſter-Collegiums in der orientaliſchen Weltſtadt bereits tief geſunken. Die Treppen-Pyramide des Belus (zugleich Tempel, Grab und eine, die nächtlichen Stunden verkündende Sternwarte) war von Xerxes der Zerſtörung preis gegeben; das Monument lag zur Zeit des macedoniſchen Heerzuges bereits in Trümmern. Aber eben weil die geſchloſſene Prieſtercaſte ſich bereits aufgelöſt, ja der aſtronomiſchen Schulen ſich eine große Zahl[7] gebildet hatte, war es dem Calliſthenes möglich geworden (wie Simplicius behauptet, auf Rath des Ariſtoteles) Sternbeobachtungen aus einer ſehr langen Periode von Jahren (Porphyrius ſagt: für eine Periode von 1903 Jahren vor Alexanders Einzug in Babylon, Ol. 112, 2) nach Griechenland zu ſenden. Die älteſten chaldäiſchen Beobachtungen, deren das Almageſt erwähnt (wahrſcheinlich die älteſten, welche Ptolemäus zu ſeinen Zwecken tauglich fand), gehen aber freilich nur bis 721 Jahre vor unſerer Zeitrechnung, d. h. bis zu dem erſten meſſeniſchen Kriege. Gewiß iſt es, „daß die Chaldäer die mittleren Bewegungen des Mondes mit einer Genauigkeit kannten, welche die griechiſchen Aſtronomen veranlaßte ſich derſelben zur Begründung der Mondstheorie zu bedienen.“[8] Auch ihre Planeten-Beobachtungen,

Cataſtrophe der Rückkehr. Die Länder, welche die Macedonier durchſtreiften, waren der Wohnſitz wenig cultivirter Stämme. In dem Zwiſchenlande zwiſchen dem Satadru und der Yamuna (dem Indus- und Ganges-Gebiete) bildet ein unbedeutender Fluß, die heilige Sarasvati, eine uralte claſſiſche Grenze zwiſchen den reinen, würdigen, frommen Brahma-Anbetern in Oſten und den unreinen, nicht in Caſten getheilten, königsloſen Stämmen in Weſten.[13] Demnach gelangte Alexander nicht bis zu dem eigentlichen Sitze höherer indiſcher Cultur. Erſt Seleucus Nicator, der Gründer des großen Seleuciden-Reiches, drang von Babylon aus gegen den Ganges vor und knüpfte durch die mehrfachen Geſandtſchaften des Megaſthenes nach Pataliputra[14] politiſche Verbindungen mit dem mächtigen Sandracottus (Tſchandraguptas).

Auf dieſe Weiſe erſt entſtand ein lebhafter und dauernder Contact mit dem civiliſirteſten Theile von Madhya-Deſa (dem Land der Mitte). Zwar gab es auch im Pendſchab (in der Pentapotamia) einſiedleriſch lebende gelehrte Brachmanen. Wir wiſſen aber nicht, ob das herrliche indiſche Zahlenſyſtem, in dem die wenigen Zeichen ihren Werth durch bloße Stellung (Poſition) erlangen, jenen Brachmanen und Gymnoſophiſten bekannt war, ob (wie wohl zu vermuthen ſteht) damals ſchon im cultivirteſten Theile des indiſchen Landes der Stellenwerth erfunden war. Welch eine Revolution würde die Welt in der ſchnelleren Entwickelung und erleichterten Anwendung mathematiſcher Kenntniſſe erfahren haben, wenn der, Alexanders Heer begleitende Brachmane Sphines (im Heere Kalanos genannt), wenn ſpäter zu Auguſts Zeiten der Brachmane

Bargoſa, ehe ſie beide freiwillig den Scheiterhaufen zu Suſa und Athen beſtiegen, den Griechen das indiſche Zahlenſyſtem auf eine Weiſe hätten mittheilen können, durch die daſſelbe zu einem allgemeinen Gebrauche gelangt wäre! Die ſcharfſinnigen und vielumfaſſenden Unterſuchungen von Chasles haben allerdings gelehrt, daß die ſogenannte Methode des pythagoriſchen Abacus oder Algorismus, wie ſie ſich in der Geometrie des Boethius beſchrieben findet, mit dem indiſchen Zahlenſyſteme des Stellenwerthes faſt identiſch ſei; aber jene Methode, lange unfruchtbar bei Griechen und Römern, hat erſt im Mittelalter eine allgemeine Verbreitung gewonnen: beſonders als das Nullzeichen an die Stelle des leeren Faches trat. Die wohlthätigſten Erfindungen bedürfen oft Jahrhunderte, um anerkannt und vervollſtändigt zu werden.

III.

Annahme der Weltanſchauung unter den Ptolemäern. — Muſeum im Serapeum. — Eigenthümlicher Charakter der wiſſenſchaftlichen Richtung in dieſer Zeitepoche. — Encyclopädiſche Gelehrſamkeit. — Verallgemeinerung der Natur-Anſichten in den Erd- und Himmelsräumen.

Nach der Auflöſung des macedoniſchen Weltreichs, das Gebiete dreier Continente umfaßte, entwickelten ſich, doch in ſehr verſchiedener Geſtaltung, die Keime, welche das vermittelnde, völkerverbindende Regierungsſyſtem des großen Macedoniers in einen fruchtbaren Boden gelegt hatte. Je mehr die nationale Abgeſchloſſenheit der helleniſchen Denkart dahinſchwand, je mehr ihre ſchöpferiſche begeiſternde Kraft an Tiefe und Stärke verlor: deſto gewinnreicher waren durch Belebung und Erweiterung des Völkerverkehrs, wie durch rationelle Verallgemeinerung der Natur-Anſichten, die Fortſchritte in der Kenntniß des Zuſammenhangs der Erſcheinungen. Im ſyriſchen Reiche, bei den Attaliden von Pergamum, unter den Seleuciden und Ptolemäern wurden ſie überall und faſt gleichzeitig von ausgezeichneten Herrſchern begünſtigt. Das griechiſche Aegypten hatte den Vorzug politiſcher Einheit; es hatte auch den einer geographiſchen Weltſtellung, die durch den Einbruch des arabiſchen Meerbuſens von Bab-el-Mandeb bis Suez und Akaba (in der Erſchütterungs-Richtung SSO—NNW) den

Verkehr auf dem indiſchen Ocean dem Verkehr an den Küſten des Mittelmeers auf wenige Meilen nahe bringt.[15]

Das Reich der Seleuciden genoß nicht dieſe Vortheile des Seehandels, wie ſie Form und Gliederung der Ländermaſſen den Lagiden darboten; ſeine Stellung war gefährdeter: von den Zerſplitterungen bedroht, welche die verſchiedenartige Nationalität der Satrapien erzeugte. Der Verkehr im Seleuciden-Reiche war überdies mehr ein innerer, an Stromgebiete oder an Caravanenſtraßen gefeſſelt: die allen hindernden Naturgewalten von ſchneebedeckten Gebirgsketten, Hochebenen und Wüſten trotzten. Der große Waarenzug, in welchem die Seide das koſtbarſte Product war, ging aus Inner-Aſien von der Hochebene der Serer nördlich von Uttara-Kuru, über den ſteinernen Thurm[16] (wahrſcheinlich einen befeſtigten Caravanſerai) ſüdlich von den Quellen des Jaxartes nach dem Oxus-Thale zum caſpiſchen und ſchwarzen Meere. Dagegen war der Hauptverkehr des Lagiden-Reiches, ſo lebhaft auch die Fluß-Schifffahrt auf dem Nil und die Communication zwiſchen den Nil-Ufern und den Kunſtſtraßen längs dem Geſtade des rothen Meeres ſein mochte, doch im eigentlichſten Verſtande des Wortes der Seehandel. Nach Alexanders großen Anſichten ſollten, in Weſten und Oſten, das neugegründete ägyptiſche Alexandria und das uralte Babylon die beiden Hauptſtädte des macedoniſchen Weltreichs werden; doch Babylon hat dieſen Hoffnungen ſpäter nie entſprochen: und die Blüthe der, von Seleucus Nicator am unteren Tigris erbauten, durch Canäle[17] mit dem Euphrat verbundenen Seleucia trug dazu bei den völligen Verfall von Babylon zu veranlaſſen.

Drei große Regenten: die erſten drei Ptolemäer, deren Regierung ein ganzes Jahrhundert ausfüllt, haben, durch ihre Liebe für die Wiſſenſchaften, durch die glänzendſten Anſtalten zur Beförderung geiſtiger Bildung und durch ununterbrochenes Streben nach Erweiterung des Seehandels, der Natur- und Länderkenntniß einen Zuwachs verſchafft, wie derſelbe bis dahin noch von keinem Volke errungen worden war. Dieſer Schatz ächt wiſſenſchaftlicher Cultur ging von den in Aegypten angeſiedelten Hellenen zu den Römern über. Schon unter Ptolemäus Philadelphus, kaum ein halbes Jahrhundert nach dem Tode Alexanders (ſelbſt eher als der erſte puniſche Krieg den ariſtocratiſchen Freiſtaat der Carthager erſchütterte), war Alexandria der größte Handelsplatz der Welt. Ueber Alexandria ging der nächſte und bequemſte Weg von dem Becken des Mittelmeers nach dem ſüdöſtlichen Afrika, nach Arabien und Indien. Die Lagiden haben die Straße des Weltverkehrs, welche die Natur durch die Richtung des arabiſchen Meerbuſens gleichſam vorgezeichnet[18], mit beiſpielloſem Erfolge benutzt: eine Straße, die ihr Recht in vollem Maaße erſt dann wird wieder gelten laſſen, wenn die Verwilderung des morgenländiſchen Lebens und die ſtörende Eiferſucht der abendländiſchen Mächte gleichzeitig abnehmen. Selbſt als Aegypten eine römiſche Provinz wurde, blieb es der Sitz eines unermeßlichen Reichthums, da der wachſende Luxus von Rom unter den Cäſaren auf das Nilland zurückwirkte und die Mittel ſeiner Befriedigung hauptſächlich in dem Weltverkehr von Alexandria fand.

Die wichtige Erweiterung der Natur- und Länderkenntniß unter den Lagiden war gegründet auf den Caravanenhandel in dem Inneren von Afrika über Cyrene und

die Oasen, auf die Eroberungen in Aethiopien und dem glücklichen Arabien unter Ptolemäus Evergetes, auf den Seehandel mit der ganzen westlichen Halbinsel Indiens vom Meerbusen von Barygaza (Guzerat und Cambay) an längs den Küsten von Canara und Malabar (Malayavara, Gebiet von Malaya) bis zu den brahmanischen Heiligthümern des Vorgebirges Comorin (Kumari)[19] und der großen Insel Ceylon (Lanka im Ramayana; Taprobane, ein von den Zeitgenossen Alexanders verstümmelter[20] einheimischer Name). Schon Nearchs mühevolle, fünf Monate dauernde Beschiffung der Küsten von Gedrosien und Caramanien (zwischen Pattala an der Mündung des Indus und dem Ausfluß des Euphrat) hatte wesentlich zu den Fortschritten der Nautik beigetragen.

Die Kenntniß der Monsun-Winde, welche die Schifffahrt zwischen der Ostküste von Afrika und der Nord- und Westküste von Indien so wirksam begünstigen, fehlte Alexanders Gefährten nicht. Nachdem, um den Indus dem Weltverkehr zu eröffnen, der Macedonier in einer zehn Monate langen Fahrt den Fluß zwischen Nicäa am Hydaspes und Pattala untersucht hatte, eilte Nearch im Anfang des Octobers (Ol. 113, 3) von der Mündung des Indus bei Stura abzusegeln: weil er wußte, daß seine Seefahrt bis zum persischen Meerbusen von dem Nordost- und Ost-Monsun, längs der in einem Parallelkreise laufenden Küste, begünstigt werden würde. Die Ergründung eines so merkwürdigen localen Gesetzes der Windrichtung gab den Piloten später den Muth, von Ocelis an der Straße Bab-el-Mandeb geradezu durch das hohe Meer nach dem großen malabarischen Stapelplatze Muziris (südlich von Mangalor) zu schiffen: wo durch inneren

Verkehr auch die Waaren der östlichen Küste der indischen Halbinsel, ja selbst das Gold der fernen Chryse (Borneo?) zusammenflossen. Die Ehre dies neue System der indischen Schifffahrt zuerst in Anwendung gebracht zu haben wird einem übrigens unbekannten Seemanne Hippalus zugeschrieben, dessen Zeitalter [21] zweifelhaft ist.

In die Geschichte der Weltanschauung gehört die Aufzählung aller Mittel, durch welche die Völker sich genähert, große Theile des Erdkreises zugänglicher geworden, die Erkenntniß-Sphären der Menschheit erweitert worden sind. Unter diesen Mitteln ist eines der großartigsten gewesen die materielle Eröffnung einer Wasserstraße vom rothen zum mittelländischen Meere vermittelst des Nils. Wo zwei kaum zusammenhangende Continental-Massen die tiefsten maritimen Einschnitte darbieten, hatte: wenn auch nicht der große Sesostris (Ramses-Miamen), welchem Aristoteles und Strabo es zuschreiben, doch Necho (Nekn) die Ausgrabung eines Canals begonnen; aber, durch priesterliche Orakelsprüche geschreckt, wiederum aufgegeben. Herodot sah und beschrieb einen vollendeten, der etwas oberhalb Bubastus in den Nil einmündete, ein Werk des Achämeniden Darius Hystaspis. Wieder in Verfall gerathen, ward endlich dieser Canal von Ptolemäus Philadelphus so vollkommen hergestellt, daß er: wenn auch nicht, trotz seiner künstlichen Schleusen-Einrichtung, zu jeder Jahreszeit schiffbar; doch bis zu der Römer Herrschaft: bis Marc-Aurel, vielleicht bis Septimius Severus, also über vier und ein halbes Jahrhundert, den äthiopischen, arabischen und indischen Handel belebte. Zu denselben Zwecken des Völkerverkehrs durch das rothe Meer wurde der Hafenbau in Myos Hormos und Berenice sorgsam

betrieben und durch eine herrliche Kunststraße mit Coptos in Verbindung gesetzt.[22]

Allen diesen Anstalten und Unternehmungen der Lagiden, den mercantilen wie den wissenschaftlichen, lag ein unaufhaltsames Streben nach dem Ganzen und Fernen: die Idee des Anknüpfens und der vermittelnden Einigung, des Umfassens großer Massen von Verhältnissen und Anschauungen zum Grunde. Eine so fruchtbringende Richtung der hellenischen Gedankenwelt, lange im Stillen vorbereitet, war durch Alexanders Heerzüge, durch seinen Versuch den Westen mit dem Osten zu verschmelzen zu einer großartigen Manifestation gelangt. Sie charakterisirt in ihrer Erweiterung unter den Lagiden die Epoche, deren Bild ich hier entwerfe; sie darf als ein wichtiger Fortschritt zur Erkenntniß eines Weltganzen betrachtet werden.

In so fern nun zu dieser wachsenden Erkenntniß Reichthum und Fülle der Anschauungen erforderlich sind: konnte der Verkehr Aegyptens mit fernen Ländern, konnten wissenschaftliche Untersuchungsreisen in Aethiopien auf Kosten der Regierung[23], ferne Strauß- und Elephantenjagden[24], Menagerien wilder und seltener Thiere in den „Königshäusern vom Bruchium“ anregend zum Studium der Naturgeschichte[25] wirken und den Anforderungen des empirischen Wissens genügen; aber der eigenthümliche Charakter der ptolemäischen Epoche wie der ganzen alexandrinischen Schule, die ihre besondere Richtung bis in das dritte und vierte Jahrhundert behielt, offenbarte sich auf einem anderen Wege: minder im Selbstbeobachten des Einzelnen als in dem mühevollen Zusammenfassen des Vorhandenen; in der Anordnung, Vergleichung und geistigen Befruchtung

des längſt Geſammelten. Nachdem, ſo viele Jahrhunderte hindurch, bis zum mächtigen Auftreten des Ariſtoteles, die Naturerſcheinungen, jeder ſcharfen Beobachtung entzogen, in ihrer Deutung der alleinigen Herrſchaft der Ideen, ja der Willkühr dumpfer Ahndungen und wandelbarer Hypotheſen anheim gefallen waren; offenbarte ſich jetzt eine höhere Achtung für das empiriſche Wiſſen. Man unterſuchte und ſichtete, was man beſaß. Die Naturphiloſophie, minder kühn in ihren Speculationen und phantaſtiſchen Gebilden, trat endlich der forſchenden Empirie näher auf dem ſicheren Wege der Induction. Ein mühevolles Streben nach Anhäufung des Stoffes hatte eine gewiſſe Polymathie nothwendig gemacht; und wenn auch das vielſeitige Wiſſen in den Arbeiten ausgezeichneter Denker wohlthätige Früchte darbot: ſo zeigte ſich daſſelbe doch, bei der hingeſunkenen Schöpfungskraft der Hellenen, nur zu oft von Geiſtloſigkeit und nüchterner Erudition begleitet. Auch haben Mangel an Pflege der Form wie an Lebendigkeit und Anmuth der Diction dazu beigetragen die alexandriniſche Gelehrſamkeit ſtrengen Urtheilen der Nachwelt auszuſetzen.

Es iſt dieſen Blättern vorbehalten hauptſächlich das hervorzuheben, was die Epoche der Ptolemäer durch das Zuſammenwirken äußerer Verhältniſſe, durch Stiftung und planmäßige Ausſtattung zweier großer Anſtalten (des alexandriniſchen Muſeums und zweier Bücherſammlungen im Bruchium[26] und in Rhakotis), durch die collegialiſche Annäherung ſo vieler Gelehrten, die ein praktiſcher Sinn belebte, geleiſtet hat. Das encyclopädiſche Wiſſen erleichterte die Vergleichung des Beobachteten, die Verallgemeinerung von Natur-Anſichten. Das große wiſſenſchaftliche

Inſtitut, welches den erſten beiden Lagiden ſeinen Urſprung verdankte, hat unter vielen Vorzügen lange auch den behauptet, daß ſeine Mitglieder frei nach ganz verſchiedenen Richtungen [27] arbeiteten und dabei doch, in einem fremden Lande angeſiedelt und von vielerlei Volksſtämmen umgeben, das Charakteriſtiſche helleniſcher Sinnesart, helleniſchen Scharfſinnes bewahrten.

Wenige Beiſpiele mögen, nach dem Geiſte und der Form dieſer hiſtoriſchen Darſtellung, genügen, um zu beweiſen, wie in der Erd- und Himmelskunde unter dem ſchützenden Einfluß der Ptolemäer Erfahrung und Beobachtung ſich als die wahren Quellen der Erkenntniß Geltung verſchafften, wie in der Richtung des alexandriniſchen Zeitalters neben dem ſtoffanhäufenden Sammelfleiße doch immer eine glückliche Verallgemeinerung der Anſichten ſich offenbarte. Hatten auch die verſchiedenen griechiſchen Philoſophenſchulen, nach Nieder-Aegypten verpflanzt, in ihrer orientaliſchen Ausartung, zu vielen mythiſchen Deutungen über die Natur der Dinge Anlaß gegeben; ſo blieb doch im Muſeum den platoniſchen Lehren [28] als ſicherſte Stütze das mathematiſche Wiſſen. Die Fortſchritte dieſes Wiſſens umfaßten faſt gleichzeitig reine Mathematik, Mechanik und Aſtronomie. In Plato's hoher Achtung für mathematiſche Gedankenentwicklung wie in den alle Organismen umfaſſenden morphologiſchen Anſichten des Stagiriten lagen gleichſam die Keime aller ſpäteren Fortſchritte der Naturwiſſenſchaft. Sie wurden der Leitſtern, welcher den menſchlichen Geiſt durch die Verirrungen der Schwärmerei finſterer Jahrhunderte ſicher hindurchgeleitet, ſie haben die geſunde wiſſenſchaftliche Geiſteskraft nicht erſterben laſſen.

Der Mathematiker und Aſtronom Eratoſthenes von Cyrene, der berühmteſte in der Reihe der alexandriniſchen Bibliothekare, benutzte die Schätze, welche ihm geöffnet ſtanden, um ſie zu einer ſyſtematiſchen Univerſal-Geographie zu verarbeiten. Er reinigte die Erdbeſchreibung von den mythiſchen Sagen. Selbſt mit Chronologie und Geſchichte beſchäftigt, trennte er doch die Erdbeſchreibung von den geſchichtlichen Einmiſchungen, welche dieſelbe früher nicht ohne Anmuth belebten. Einen befriedigenden Erſatz lieferten mathematiſche Betrachtungen über die gegliederte Form und Ausdehnung der Continente; geognoſtiſche Vermuthungen über den Zuſammenhang der Bergketten, die Wirkung der Strömungen und die vormalige Waſſerbedeckung von Ländern, welche jetzt noch alle Spuren des trockenen Meeresbodens an ſich tragen. Der oceaniſchen Schleuſen-Theorie des Strato von Lampſacus günſtig, leitete der Glaube an das einſtige Anſchwellen des Pontus, an den Durchbruch der Dardanellen und die dadurch veranlaßte Eröffnung der Hercules-Säulen den alexandriniſchen Bibliothekar auf die wichtige Unterſuchung des Problems von der Gleichheit des Niveau's aller äußeren die Continente umfließenden Meere[29]. Wie glücklich er in Verallgemeinerung der Anſichten war, bezeugt ferner ſeine Behauptung, daß der ganze Continent von Aſien in dem Parallel von Rhodus (in dem Diaphragma des Dicäarchus) von einer zuſammenhangenden, weſt-öſtlich ſtreichenden Bergkette durchſchnitten ſei.[30]

Ein reger Wunſch nach Allgemeinheit der Anſichten, Folge der geiſtigen Bewegung jener Zeit, veranlaßte auch die erſte (helleniſche) Gradmeſſung zwiſchen Syene und

Alexandrien: d. i. den Verſuch des Eratoſthenes den Umfang der Erde annäherungsweiſe zu beſtimmen. Es iſt nicht das erlangte Reſultat, auf unvollkommene Angaben von Bematiſten gegründet, welches unſer Intereſſe erregt; es iſt das Streben ſich von dem engen Raume des heimathlichen Landes zu der Kenntniß der Größe des Erdballs zu erheben.

Ein ähnliches Streben nach Verallgemeinerung der Anſichten bezeichnet in dem Zeitalter der Ptolemäer die glänzenden Fortſchritte einer wiſſenſchaftlichen Kenntniß der Himmelsräume. Ich erinnere hier an die Beſtimmung der Fixſtern-Oerter der früheſten alexandriniſchen Aſtronomen Ariſtyllus und Timochares; an Ariſtarch von Samos, den Zeitgenoſſen des Kleanthes: welcher, mit alt-pythagoreiſchen Anſichten vertraut, die räumliche Conſtruction des ganzen Weltgebäudes zu ergründen wagte, den unermeßlichen Abſtand des Fixſternhimmels von unſerem kleinen Planetenſyſteme zuerſt erkannte, ja die zwiefache Bewegung der Erde um ihre Achſe und fortſchreitend um die Centralſonne muthmaßte; an den Seleucus aus Erythrä (oder aus Babylon [81]): der ein Jahrhundert ſpäter die, noch wenig Anklang findende (kopernicaniſche) Meinung des Samiers zu begründen ſuchte; an Hipparch, den Schöpfer der wiſſenſchaftlichen Aſtronomie, den größten ſelbſtbeobachtenden Aſtronomen des ganzen Alterthums. Hipparch war unter den Griechen der eigentliche Urheber aſtronomiſcher Tafeln [82], der Entdecker des Vorrückens der Nachtgleichen. Seine eigenen Fixſtern-Beobachtungen (zu Rhodus, nicht zu Alexandria, angeſtellt), als er ſie mit denen des Timochares und Ariſtyllus verglichen, leiteten ihn (wahrſcheinlich ohne [83] das Auflodern eines neuen

Sternes) zu dieſer großen Entdeckung, auf welche eine langfortgeſetzte Beobachtung des Frühaufgangs des Sirius die Aegypter allerdings ſollte geführt haben können. [84]

Ein eigenthümlicher Charakterzug der Hipparchiſchen Beſtrebungen iſt noch der geweſen, Erſcheinungen in den Himmelsräumen zu geographiſchen Ortsbeſtimmungen zu benutzen. Eine ſolche Verbindung der Erd- und Himmelskunde, der Reflex der einen auf die andere, belebte wie durch einigende Vermittelung die große Idee des Kosmos. Die Conſtruction einer neuen Weltkarte des Hipparchus, auf die des Eratoſthenes gegründet, beruht, wo die Anwendung aſtronomiſcher Beobachtungen möglich war, auf Mondfinſterniſſen und Schattenmeſſungen für die geographiſchen Längen und Breiten. Die hydrauliſche Uhr des Kteſibius, eine Vervollkommnung der früheren Klepſydren, konnte genauere Zeitmeſſungen verſchaffen: während für Beſtimmungen im Raume vom alten Gnomon und den Skaphen an bis zu der Erfindung von Aſtrolabien, von Solſtitial-Armillen und Diopter-Linealen den alexandriniſchen Aſtronomen allmälig beſſere Winkelmeſſer dargeboten wurden. So gelangte ſtufenweiſe der Menſch wie durch neue Organe zu einer genaueren Kenntniß der Bewegungen im Planetenſyſteme. Nur die Kenntniß von der abſoluten Größe, Geſtaltung, Maſſe und phyſiſchen Beſchaffenheit der Weltkörper machte Jahrtauſende lang keine Fortſchritte.

Nicht allein mehrere ſelbſtbeobachtende Aſtronomen des alexandriniſchen Muſeums waren ausgezeichnete Geometer, das Zeitalter der Ptolemäer war überhaupt die glänzendſte Epoche der Bearbeitung des mathematiſchen Wiſſens. Es

erſcheinen in demſelben Jahrhundert Euclides, der Schöpfer der Mathematik als Wiſſenſchaft, Apollonius von Perga und Archimedes, der Aegypten beſuchte und durch Conon mit der alexandriniſchen Schule zuſammenhing. Der lange Weg, welcher von der ſogenannten geometriſchen Analyſis des Plato und den Menächmeiſchen Dreigeſtalten [85] bis zu dem Zeitalter von Kepler und Tycho, Euler und Clairaut, d'Alembert und Laplace führt, bezeichnet eine Reihe mathematiſcher Entdeckungen, ohne welche die Geſetze der Bewegung der Weltkörper und ihre gegenſeitigen Verhältniſſe in den Himmelsräumen dem Menſchengeſchlechte nicht offenbart worden wären. Wie das Fernrohr, ein ſinnliches näherndes, raumdurchdringendes Hülfsmittel: hat die Mathematik durch Ideenverknüpfung in jene fernen Himmelsregionen geführt, von einem Theil derſelben ſicheren Beſitz genommen; ja bei Anwendung aller Elemente, die der Standpunkt der heutigen Aſtronomie geſtattet, hat in unſeren, für Erweiterung des Wiſſens glücklichen Tagen das geiſtige Auge einen Weltkörper [86] geſehen, ihm ſeinen Himmelsort, ſeine Bahn und ſeine Maſſe angewieſen: ehe noch ein Fernrohr auf ihn gerichtet war!

IV.

Römiſche Weltherrſchaft. — Einfluß eines großen Staatsverbandes auf die kosmiſchen Anſichten. — Fortſchritte der Erdkunde durch Landhandel. — Strabo und Ptolemäus. — Anfänge der mathematiſchen Optik und des chemiſchen Wiſſens. — Verſuch einer phyſiſchen Weltbeſchreibung durch Plinius. — Die Entſtehung des Chriſtenthums erzeugt und begünſtigt das Gefühl von der Einheit des Menſchengeſchlechts.

Wenn man die geiſtigen Fortſchritte der Menſchheit und die allmälige Erweiterung kosmiſcher Anſichten verfolgt, ſo tritt die Periode der römiſchen Weltherrſchaft als einer der wichtigſten Zeitpunkte hervor. Alle die fruchtbaren Erdſtriche, welche das Becken des Mittelmeers umgeben, finden wir nun zum erſten Male in einem engen Staatsverbande vereinigt. Große Ländermaſſen haben ſich ihm beſonders in Oſten angeſchloſſen.

Es iſt hier der Ort auf's neue daran zu erinnern,[87] wie das Bild, das ich mich beſtrebe als Geſchichte der Weltanſchauung in allgemeinen Zügen zu entwerfen, eben durch das Auftreten eines ſolchen Staatsverbandes eine objective Einheit der Darſtellung empfängt. Unſere Civiliſation, d. i. die geiſtige Entwickelung aller Völker des ganzen europäiſchen Continents, kann man als gewurzelt betrachten in der der Anwohner des mittelländiſchen Meerbeckens, und

zunächſt in der Civiliſation der Griechen und Römer. Was wir vielleicht nur zu ausſchließlich claſſiſche Litteratur nennen, erhielt dieſe Bezeichnung durch die Kenntniß von dem Urſprunge unſeres früheſten Wiſſens, von der erſten Anregung zu ſolchen Ideenkreiſen und Gefühlen, die mit der Vermenſchlichung und Geiſteserhebung eines Volksſtammes [88] am innigſten verwandt ſind. Es wird in dieſer Betrachtungsweiſe keineswegs für unwichtig erklärt, was dem großen Strome griechiſcher und römiſcher Cultur auf mannigfaltigen, noch nicht genugſam ergründeten Wanderungswegen aus dem Nilthale und aus Phönicien, vom Euphrat her oder aus Indien zugeführt worden iſt; aber auch dieſe fremdartigen Elemente verdanken wir zuerſt dem Griechenthume und den von Etruſkern und Griechen umgebenen Römern. Wie ſpät erſt haben die großen Denkmäler älterer Culturvölker unmittelbar durchforſcht, gedeutet, nach ihrem relativen Alter geordnet werden können! wie ſpät ſind Hieroglyphen und Keilſchriften geleſen worden: vor denen Jahrtauſende lang Heerſchaaren und Caravanen vorbeigezogen waren, ohne etwas von ihrem Inhalte zu ahnden!

Das Becken des Mittelmeeres iſt allerdings in ſeinen beiden vielgegliederten, nördlichen Halbinſeln der Ausgangspunkt rationeller und politiſcher Bildung für diejenigen Nationen geweſen, welche jetzt den, wir hoffen, unvergänglichen, täglich ſich mehrenden Schatz wiſſenſchaftlicher Kenntniſſe und ſchöpferiſcher Kunſtthätigkeiten beſitzen; welche Geſittung und mit ihr erſt Knechtſchaft und dann unwillkührlich Freiheit über eine andere Erdhälfte verbreiten: aber es bleiben doch auch in unſerer Erdhälfte, wie durch die Gunſt des Schickſals,

wieder Einheit und Mannigfaltigkeit anmuthig mit einander gepaart. Die Elemente, die aufgenommen wurden, waren so verſchieden als ihre Aneignung und Transformation nach den grell contraſtirenden Eigenthümlichkeiten und den individuellen Gemüthsrichtungen der einzelnen Völkerracen von Europa. Selbſt jenſeits des Oceans bewahren Colonien und Anſiedelungen, die mächtige freie Staaten geworden ſind oder hoffentlich einſt ſich organiſch dazu ausbilden werden, den Reflex dieſer Contraſte.

Der römiſche Staat in der Form einer Monarchie unter den Cäſaren iſt, nach ſeinem Flächeninhalte [89] betrachtet, an abſoluter Größe allerdings von der chineſiſchen Weltherrſchaft unter der Dynaſtie der Thſin und der öſtlichen Han (30 Jahre vor bis 116 Jahre nach unſerer Zeitrechnung), von der Weltherrſchaft der Mongolen unter Dſchingiskhan und dem jetzigen Areal des ruſſiſchen, europäiſch-aſiatiſchen Kaiſerreichs übertroffen worden; aber: die einzige ſpaniſche Monarchie, ſo lange ſie über den Neuen Continent ausgebreitet war, ausgenommen, iſt nie eine größere Maſſe durch Klima, Fruchtbarkeit und Weltſtellung begünſtigter Erdſtriche unter einem Scepter verbunden geweſen denn in dem römiſchen Reiche von Octavian bis Conſtantin.

Von dem weſtlichen Ende Europa's bis zum Euphrat, von Britannien und einem Theile Caledoniens bis Gätulien und zur Grenze des wüſten Libyens bot ſich nicht bloß die größte Mannigfaltigkeit von Bodengeſtaltung, organiſchen Erzeugniſſen und phyſiſchen Erſcheinungen dar; auch das Menſchengeſchlecht zeigte ſich dort in allen Abſtufungen ſeiner Cultur und Verwilderung, im Beſitze alten

Wiſſens und lang geübter Künſte, wie im erſten Dämmerlichte des intellectuellen Erwachens. Ferne Expeditionen in Norden und Süden: nach den Bernſteinküſten, und unter Aelius Gallus und Balbus nach Arabien und zu den Garamanten wurden mit ungleichem Glücke ausgeführt. Vermeſſungen des ganzen Reichs wurden durch griechiſche Geometer (Zenodorus und Polycletus) ſchon unter Auguſtus begonnen, auch Itinerarien und Special-Topographien angefertigt (was freilich im chineſiſchen Reiche viele Jahrhunderte früher geſchah), um ſie unter die einzelnen Statthalter der Provinzen zu vertheilen [40]. Es waren die erſten ſtatiſtiſchen Arbeiten, welche Europa aufzuweiſen hat. Römerſtraßen, in Milien getheilt, durchſchnitten viele ausgedehnte Präfecturen; ja Hadrian beſuchte, doch nicht ohne Unterbrechung, in einer eilfjährigen Reiſe ſein Weltreich von der iberiſchen Halbinſel an bis Judäa, Aegypten und Mauretanien. So war ein großer der römiſchen Herrſchaft unterworfener Theil der Welt aufgeſchloſſen und wegſam gemacht: pervius orbis, wie mit minderem Rechte von dem ganzen Erdkreiſe der Chor " in der Medea des Seneca weiſſagt.

Bei dem Genuſſe eines langen Friedens hätte man vielleicht erwarten ſollen, daß die Vereinigung ſo ausgedehnter, unter den verſchiedenartigſten Klimaten gelegener Länder zu einer Monarchie; daß die Leichtigkeit, mit der Staatsbeamte mit einem zahlreichen Gefolge vielſeitig gebildeter Männer die Provinzen durchreiſten, nicht bloß der Erdbeſchreibung, ſondern der geſammten Naturkunde und den höheren Anſichten über den Zuſammenhang der Erſcheinungen auf eine außerordentliche Weiſe förderlich geweſen

griechiſche. Dieſes Eindringen zweier hochbegabter, an litterariſchen Denkmalen reicher Idiome wurde ein Mittel der größeren Verſchmelzung und Einigung der Volksſtämme: ein Mittel zugleich die Geſittung und Bildungsfähigkeit zu vermehren, „den Menſchen (wie Plinius [45] ſagt) menſchlich zu machen und ihm ein gemeinſames Vaterland zu geben". So viel Verachtung auch im ganzen der Sprache der Barbaren (der ſtummen, ἄγλωσσοι nach Pollux) zugewandt war: gab es doch einzelne Beiſpiele, daß in Rom, nach dem Vorbilde der Lagiden, die Uebertragung eines litterariſchen Werkes aus dem Puniſchen in das Lateiniſche befördert wurde. Die Schrift des Mago vom Ackerbau iſt bekanntlich auf Befehl des römiſchen Senats überſetzt worden.

Wenn das Weltreich der Römer im Weſten des alten Continents, wenigſtens an der nördlichen Küſte des Mittelmeeres, ſchon das heilige Vorgebirge, alſo das äußerſte Ende erreicht hatte; ſo erſtreckte es ſich in Oſten ſelbſt unter Trajan, der den Tigris beſchiffte, doch nur bis zum Meridian des perſiſchen Meerbuſens. Nach dieſer Seite hin war in der Periode, welche wir ſchildern, der Fortſchritt des Völkerverkehrs, des für die Erdkunde wichtigen Landhandels am größten. Nach dem Sturze des griechiſch-bactriſchen Reiches begünſtigte dazu die aufblühende Macht der Arſaciden den Verkehr mit den Serern; doch war derſelbe nur ein mittelbarer: indem der unmittelbare Contact der Römer mit Inner-Aſien durch den lebhaften Zwiſchenhandel der Parther geſtört wurde. Bewegungen, die aus dem fernſten China ausgingen, veränderten ſtürmiſch ſchnell, wenn auch nicht auf eine lange Dauer, den

politiſchen Zuſtand der ungeheuren Länderſtrecke, welche ſich zwiſchen dem vulkaniſchen Himmelsgebirge (Thian-ſchan) und der Kette des nördlichen Tübet (dem Kuen-lün) hinzieht. Eine chineſiſche Kriegsmacht bedrängte die Hiungnu, machte zinsbar die kleinen Reiche von Khotan und Kaſchgar, und trug ihre ſiegreichen Waffen bis an die öſtliche Küſte des caſpiſchen Meeres. Das iſt die große Expedition des Feldherrn Pantſchab unter dem Kaiſer Mingti aus der Dynaſtie der Han. Sie fällt in die Zeiten des Veſpaſian und Domitianus. Chineſiſche Schriftſteller ſchreiben ſogar dem kühnen und glücklichen Feldherrn einen großartigeren Plan zu; ſie behaupten, er habe das Reich der Römer (Tathſin) angreifen wollen, aber die Perſer hätten ihn abgemahnt.[46] So entſtanden Verbindungen zwiſchen den Küſten des ſtillen Meeres, dem Schenſi und jenem Oxus-Gebiete, in welchem von früher Zeit her ein lebhafter Handel mit dem ſchwarzen Meere getrieben wurde.

Die Richtung der großen Völkerfluthen in Aſien war von Oſten nach Weſten, in dem Neuen Continente von Norden gegen Süden. Anderthalb Jahrhunderte vor unſerer Zeitrechnung, faſt zur Zeit der Zerſtörung von Korinth und Carthago, gab der Anfall der Hiungnu (eines türkiſchen Stammes, den Deguignes und Johannes Müller mit den finniſchen Hunnen verwechſeln) auf die blonde und blauäugige, wahrſcheinlich indogermaniſche Race[47] der Yueti (Geten?) und Uſün, nahe an der chineſiſchen Mauer, den erſten Anſtoß zu der Völkerwanderung: welche die Grenzen von Europa erſt um ein halbes Jahrtauſend ſpäter berührte. So hat ſich langſam die Völkerwelle vom oberen Flußthal des Huangho nach Weſten bis zum Don und zur

Donau fortgepflanzt; und Bewegungen nach entgegengesetzten Richtungen haben in dem nördlichen Gebiete des alten Continents einen Theil des Menschengeschlechts mit dem anderen zuerst in feindlichen, später in commerciellen, friedlichen Contact gebracht. So werden große Volksströmungen, fortschreitend wie die Strömungen des Oceans zwischen ruhenden, unbewegten Massen, Begebenheiten von kosmischer Bedeutung.

Unter der Regierung des Kaisers Claudius kam die Gesandtschaft des Rachias aus Ceylon über Aegypten nach Rom. Unter dem Marcus Aurelius Antoninus (bei den Geschichtsschreibern der Dynastie der Han An-tun genannt) erschienen römische Legaten am chinesischen Hofe. Sie waren zu Wasser über Tunkin gekommen. Wir bezeichnen hier die ersten Spuren eines ausgebreiteten Verkehrs des Römerreiches mit China und Indien schon deshalb, weil höchst wahrscheinlich durch diesen Verkehr in beide Länder, ohngefähr in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, die Kenntniß der griechischen Sphäre, des griechischen Thierkreises und der astrologischen Planetenwoche verbreitet worden ist.[48] Die großen indischen Mathematiker Warahamihira, Brahmagupta und vielleicht selbst Aryabhatta sind neuer als die Periode, die wir hier schildern;[49] aber was früher schon auf ganz einsamen, abgesonderten Wegen in Indien entdeckt war und diesem altgebildeten Volke ursprünglich zugehört, *kann* auch vor Diophantus durch den unter den Lagiden und Cäsaren so ausgebreiteten Welthandel theilweise in den Occident eingedrungen sein. Es soll hier nicht unternommen werden abzusondern, was jedem Völkerstamme und jeder Zeitepoche eigenthümlich ist; es ist genug,

an die Wege zu erinnern, die dem Ideenverkehr geöffnet waren.

Wie vielfach dieſe Wege und alle Fortſchritte des allgemeinen Verkehrs geworden waren, bezeugen am lebhafteſten die Rieſenwerke des Strabo und Ptolemäus. Der geiſtreiche Geograph von Amaſea hat nicht die Hipparchiſche Genauigkeit des Meßbaren und die Anſichten mathematiſcher Erdkunde des Ptolemäus; aber an Mannigfaltigkeit des Stoffes, an Großartigkeit des entworfenen Planes übertrifft ſein Werk alle geographiſchen Arbeiten des Alterthums. Strabo hatte, wie er ſich deſſen gern rühmt, einen beträchtlichen Theil des Römerreichs mit eigenen Augen geſehen: „von Armenien bis an die tyrrheniſchen Küſten, vom Euxinus bis an die Grenzen Aethiopiens“. Nachdem er als Fortſetzung des Polybius 43 Geſchichtsbücher vollendet, hatte er in ſeinem drei-und-achtzigſten Lebensjahre [50] den Muth die Redaction ſeines geographiſchen Werkes zu beginnen. Er erinnert, „daß zu ſeiner Zeit die Herrſchaft der Römer und Parther die Welt eröffnet haben: mehr noch als Alexanders Heerzüge, auf die Eratoſthenes ſich ſtützen konnte“. Der indiſche Handel war nicht mehr in den Händen der Araber; Strabo ſtaunte in Aegypten über die vermehrte Zahl der Schiffe, die von Myos Hormos unmittelbar nach Indien ſegeln [51]: ja ſeine Einbildungskraft führte ihn weiter über Indien hinaus an die öſtliche Küſte von Aſien. Da, wo nach ihm in dem Parallel der Hercules-Säulen und der Inſel Rhodos eine zuſammenhangende Gebirgskette (Fortſetzung des Taurus) den alten Continent in ſeiner größten Breite durchzieht, ahndet er die Exiſtenz eines anderen Feſtlandes zwiſchen dem weſtlichen

Oscillationen der Erdrinde. Strabo sagt ausdrücklich, daß die veränderten Grenzen zwischen Meer und Land mehr der Hebung und Senkung des Bodens als den kleinlichen Anschwemmungen zuzuschreiben seien; „daß nicht bloß einzelne Felsmassen oder kleine und große Inseln, sondern ganze Continente können emporgehoben werden". Wie Herodot, ist Strabo auch auf die Abstammung der Völker und die Racen-Verschiedenheit des Menschen aufmerksam: welchen er merkwürdig genug „ein Land- und Luftthier" nennt, das „vieles Lichtes bedürftig" ist". Die ethnologische Absonderung der Stämme finden wir am schärfsten aufgefaßt in den Commentaren des Julius Cäsar wie in des Tacitus herrlicher Lobrede auf den Agricola.

Leider ist Strabo's großes, an Thatsachen so reichhaltiges Werk, dessen kosmische Ansichten wir hier zusammenstellen, in dem römischen Alterthume bis in das fünfte Jahrhundert fast unbekannt, selbst von dem vielsammelnden Plinius unbenutzt geblieben. Es hat erst am Ende des Mittelalters auf die Richtung der Ideen gewirkt: aber in minderem Maaße als die mehr mathematische, den physikalischen Ansichten fast ganz entfremdete, tabellarisch-nüchterne Geographie des Claudius Ptolemäus. Letztere ist bis in das sechzehnte Jahrhundert der Leitfaden aller Reisenden gewesen. Was man entdeckte, glaubte man fast immer in ihr unter anderen Benennungen zu erkennen. Wie die Naturhistoriker lange neu aufgefundene Pflanzen und Thiere den classischen Verzeichnissen des Linnäus anschlossen; so erschienen auch die frühesten Karten des Neuen Continents in dem Atlas des Ptolemäus, welchen Agathodämon zu derselben Zeit anfertigte, als im fernsten Asien

bei den hochgebildeten Chineſen ſchon die weſtlichen Provinzen des Reichs [55] in vier-und-vierzig Abtheilungen verzeichnet waren. Die Univerſal-Geographie des Ptolemäus hat allerdings den Vorzug uns die ganze alte Welt ſowohl graphiſch (in Umriſſen) als numeriſch (in ſogenannten Ortsbeſtimmungen nach Längen, Polhöhen und Tagesdauer) darzuſtellen; aber ſo oft auch in derſelben der Vorzug aſtronomiſcher Reſultate vor den Angaben der Weglängen zu Waſſer und zu Lande ausgeſprochen wird, iſt doch leider in jenen unſicheren Ortsbeſtimmungen (über 2500 an der Zahl) nicht zu erkennen, auf welche Art von Fundamenten ſie gegründet ſind, welche relative Wahrſcheinlichkeit nach den damaligen Itinerarien ihnen zugeſchrieben werden könne. Die völlige Unkenntniß der Nordweiſung der Magnetnadel, d. i. der Nichtgebrauch der Bouſſole, welche ſchon 1250 Jahre vor Ptolemäus neben einem Wegmeſſer in der Conſtruction der magnetiſchen Wagen des chineſiſchen Kaiſers Tſchingwang angebracht war, machte bei Griechen und Römern die ausführlichſten Itinerarien wegen Mangels der Sicherheit in den Richtungen [56] (in dem Winkel mit dem Meridian) höchſt ungewiß.

Je mehr man in der neueſten Zeit mit den indiſchen Sprachen und der altperſiſchen (dem Zend) bekannt geworden iſt, deſto mehr hat man erſtaunen müſſen, wie ein großer Theil der geographiſchen Nomenclatur des Ptolemäus als geſchichtliches Denkmal von den Handelsverbindungen zwiſchen dem Occident und den fernſten Regionen von Süd- und Mittel-Aſien zu betrachten iſt. [57] Für eine der wichtigſten Folgen ſolcher Handelsverbindungen darf auch die richtige Anſicht der völligen Abgeſchloſſenheit des

caſpiſchen Meeres gelten: eine Anſicht, welche die Ptolemäiſche Erdkunde nach fünfhundertjährigem Irrthume wiederherſtellte. Herodot und Ariſtoteles (der Letztere ſchrieb ſeine Meteorologica glücklicherweiſe vor den aſiatiſchen Feldzügen Alexanders) hatten dieſe Abgeſchloſſenheit gekannt. Die Olbiopoliten, aus deren Munde der Vater der Geſchichte ſeine Nachrichten ſchöpfte, waren vertraut mit der nördlichen Küſte des caſpiſchen Meers zwiſchen der Kuma, der Wolga (Rha) und dem Jaik (Ural). Nichts konnte dort bei ihnen die Idee eines Ausfluſſes nach dem Eismeere anregen. Ganz andere Urſachen der Täuſchung boten ſich dem Heere Alexanders dar, welches über Hekatompylos (Damaghan) in die feuchten Waldungen des Mazenderan herabſtieg und das caſpiſche Meer bei Zadrakarta, etwas weſtlich von dem jetzigen Aſterabad, ſich endlos gegen Norden hindehnen ſah. Dieſer Anblick erzeugte, wie Plutarch in dem Leben Alexanders erzählt, zuerſt die Vermuthung, das geſehene Meer ſei ein Buſen des Pontus.[58] Die macedoniſche Expedition, im ganzen wohlthätig für die Fortſchritte der Erdkunde, führte zu einzelnen Irrthümern, die ſich lange erhalten haben. Der Tanais wurde mit dem Jaxartes (Herodots Araxes), der Caucaſus mit dem Paropaniſus (Hindu-Kho) verwechſelt. Ptolemäus konnte durch ſeinen Aufenthalt in Alexandrien ſichere Nachrichten aus den Ländern, welche das caſpiſche Meer zunächſt umgrenzen (aus Albanien, Atropatene und Hyrcanien), wie von den Zügen der Aorſer haben, deren Kameele indiſche und babyloniſche Waaren zum Don und zum ſchwarzen Meere führten[59]. Wenn er, gegen Herodots richtigere Kenntniß, die große Axe des caſpiſchen Binnenmeeres von Weſten gegen Oſten gerichtet

ächten Deſtillir-Apparaten. Da Chemie erſt dann beginnt, wenn der Menſch ſich mineraliſche Säuren, als mächtige Mittel der Löſung und Entfeſſelung der Stoffe, verſchaffen kann, ſo iſt die von Alexander aus Aphrodiſias unter Caracalla beſchriebene Deſtillation des Seewaſſers einer großen Beachtung werth. Sie bezeichnet den Weg, auf welchem man allmälig zur Kenntniß der Heterogeneität der Stoffe, ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung und gegenſeitigen Anziehungskraft gelangt iſt.

In der organiſchen Naturkunde iſt neben dem Anatomen Marinus, dem Affen-Zergliederer Rufus von Epheſus, welcher Empfindungs- und Bewegungs-Nerven unterſchied, und dem alle verdunkelnden Galenus von Pergamus kein anderer Name zu nennen. Die Thiergeſchichte des Aelianus aus Präneſte, das Fiſchgedicht des Ciliciers Oppianus enthalten zerſtreute Notizen, nicht Thatſachen auf eigene Forſchung gegründet. Es iſt kaum zu begreifen, wie die Unzahl [67] ſeltener Thiere, welche vier Jahrhunderte lang im römiſchen Circus gemordet wurden (Elephanten, Rhinoceros, Nilpferde, Elennthiere, Löwen, Tiger, Panther, Crocodile und Strauße), für die vergleichende Anatomie ſo völlig unbenutzt blieben. Des Verdienſtes des Dioscorides um die geſammte Pflanzenkunde iſt ſchon oben gedacht worden; er hat einen mächtigen, langdauernden Einfluß auf die Botanik und pharmaceutiſche Chemie der Araber ausgeübt. Der botaniſche Garten des über hundert Jahre erreichenden Arztes Antonius Caſtor zu Rom, vielleicht den botaniſchen Gärten des Theophraſt und Mithridates nachgebildet, hat den Wiſſenſchaften wahrſcheinlich nicht mehr genützt als die Sammlung foſſiler Knochen des Kaiſers Auguſtus oder die Naturalienſamm-

lung, die man aus ſehr ſchwachen Gründen dem geiſtreichen Appulejus von Madaura zugeſchrieben hat. "

Am Schluß der Darſtellung deſſen, was zu der Zeit römiſcher Weltherrſchaft in Erweiterung des kosmiſchen Wiſſens geleiſtet worden iſt, muß noch des großartigen Unternehmens einer Weltbeſchreibung gedacht werden, welche Cajus Plinius Secundus in 37 Büchern zu umfaſſen ſtrebte. Im ganzen Alterthume iſt nichts ähnliches verſucht worden; und wenn das Werk auch während ſeiner Ausführung in eine Art von Encyclopädie der Natur und Kunſt ausartete (der Verfaſſer, in der Zueignung an den Titus, ſcheuet ſich ſelbſt nicht den damals edleren griechiſchen Ausdruck ἐγκυκλοπαιδεία, gleichſam den „Inbegriff und Vollkreis allgemeiner Bildungswiſſenſchaften", auf ſein Werk anzuwenden): ſo iſt doch nicht zu läugnen, daß trotz des Mangels eines inneren Zuſammenhanges der Theile das Ganze den Entwurf einer phyſiſchen Weltbeſchreibung darbietet.

Die Historia naturalis des Plinius: in der tabellariſchen Ueberſicht, welche jetzt das ſogenannte erſte Buch bildet, Historiae Mundi; in einem Briefe des Neffen an ſeinen Freund Macer ſchöner Naturae Historia genannt, begreift Himmel und Erde zugleich: die Lage und den Lauf der Weltkörper, die meteorologiſchen Proceſſe des Luftkreiſes, die Oberflächen-Geſtaltung der Erde; alles telluriſche, von der Pflanzendecke und den Weich-Gewürmen des Oceans an bis hinauf zu dem Menſchengeſchlechte. Dieſes iſt betrachtet nach Verſchiedenheit ſeiner geiſtigen Anlagen wie in der Verherrlichung derſelben zu den edelſten Blüthen der bildenden Künſte. Ich nenne die Elemente

des allgemeinen Naturwiſſens, welche in dem großen Werke faſt ungeordnet vertheilt liegen. „Der Weg, den ich wandeln werde“, ſagt Plinius mit edler Zuverſicht zu ſich ſelbſt, „iſt unbetreten (non trita auctoribus via); Keiner unter uns, Keiner unter den Griechen hat unternommen, Einer, das Ganze (der Natur) zu behandeln (nemo apud Graecos qui unus omnia tractaverit). Wenn mein Unternehmen mir nicht gelingt, ſo iſt es doch etwas ſchönes und glänzendes (pulchrum atque magnificum) dergleichen verſucht zu haben.“

Es ſchwebte dem geiſtreichen Manne ein einziges großes Bild vor; aber, durch Einzelheiten zerſtreut, bei mangelnder lebendiger Selbſtanſchauung der Natur, hat er dies Bild nicht feſtzuhalten gewußt. Die Ausführung iſt unvollkommen geblieben: nicht etwa bloß wegen der Flüchtigkeit und oftmaligen Unkenntniß der zu behandelnden Gegenſtände (wir urtheilen nach den excerpirten Werken, welche uns noch heute zugänglich ſind) als wegen der Fehler in der Anordnung. Man erkennt in dem Verfaſſer einen vielbeſchäftigten vornehmen Mann, der ſich gern ſeiner Schlafloſigkeit und nächtlichen Arbeit rühmte, aber als Statthalter in Spanien und Oberaufſeher der Flotte in Unteritalien gewiß nur zu oft ſeinen wenig gebildeten Untergebenen das lockere Gewebe einer endloſen Compilation anvertraute. Dies Streben nach Compilation: d. h. nach mühevollem Sammeln einzelner Beobachtungen und Thatſachen, wie ſie das damalige Wiſſen liefern konnte, iſt an ſich keineswegs zu tadeln; das unvollkommene Gelingen des Unternehmens lag in der Unfähigkeit den eingeſammelten Stoff zu beherrſchen, das Naturbeſchreibende höheren, allgemeineren Anſichten

unterzuordnen, den Geſichtspunkt einer vergleichenden Naturkunde feſtzuhalten. Die Keime zu ſolchen höheren, nicht bloß orographiſchen, ſondern wahrhaft geognoſtiſchen Anſichten liegen in Eratoſthenes und Strabo; der Erſtere wird ein einziges Mal, der Zweite nie benutzt. Aus der anatomiſchen Thiergeſchichte des Ariſtoteles hat Plinius weder die auf die Hauptverſchiedenheit der inneren Organiſation gegründete Eintheilung in große Thierclaſſen, noch den Sinn für die allein ſichere Inductions-Methode in Verallgemeinerung der Reſultate zu ſchöpfen gewußt.

Mit pantheiſtiſchen Betrachtungen anhebend, ſteigt Plinius aus den Himmelsräumen zum Irdiſchen herab. Wie er die Nothwendigkeit anerkennt der Natur Kräfte und Herrlichkeit (naturae vis atque majestas) als ein großes und zuſammenwirkendes Ganzes darzuſtellen (ich erinnere an das Motto auf dem Titel meiner Schrift), ſo unterſcheidet er auch, im Eingange des 3ten Buches, generelle und ſpecielle Erdkunde; aber dieſer Unterſchied wird bald wieder vernachläſſigt, wenn er ſich in die dürre Nomenclatur von Ländern, Bergen und Flüſſen verſenkt. Den größeren Theil der Bücher VIII—XXVII, XXXIII und XXXIV, XXXVI und XXXVII füllen Verzeichniſſe aus den drei Reichen der Natur aus. Der jüngere Plinius charakteriſirt in einem ſeiner Briefe die Arbeit des Oheims ſehr richtig als ein „inhaltſchweres und gelehrtes Werk, das nicht minder mannigfaltig als die Natur ſelbſt iſt (opus diffusum, eruditum, nec minus varium quam ipsa natura)". Manches, das dem Plinius zum Vorwurf gemacht worden iſt, als wäre es eine unnöthige und zu fremdartige Einmiſchung, bin ich geneigt hier lobend hervorzuheben. Es

ſcheint mir beſonders erfreulich, daß er ſo oft und immer mit Vorliebe an den Einfluß erinnert, welchen die Natur auf die Geſittung und geiſtige Entwickelung der Menſchheit ausgeübt hat. Nur die Anknüpfungspunkte ſind ſelten glücklich gewählt (VII, 24—47; XXV, 2; XXVI, 1; XXXV, 2; XXXVI, 2—4; XXXVII, 1). Die Natur der Mineral- und Pflanzenſtoffe z. B. führt zu einem Fragment aus der Geſchichte der bildenden Künſte: einem Fragmente, das für den heutigen Stand unſeres Wiſſens freilich wichtiger geworden iſt als faſt alles, was wir von beſchreibender Naturgeſchichte aus dem Werke ſchöpfen können.

Der Styl des Plinius hat mehr Geiſt und Leben als eigentliche Größe; er iſt ſelten maleriſch bezeichnend. Man fühlt, daß der Verfaſſer ſeine Eindrücke nicht aus der freien Natur, ſo viel er auch dieſe unter ſehr verſchiedenen Himmelsſtrichen genoſſen, ſondern aus Büchern geſchöpft hat. Eine ernſte, trübe Färbung iſt über das Ganze ausgegoſſen. In dieſe ſentimentale Stimmung iſt Bitterkeit gemiſcht, ſo oft die Zuſtände des Menſchengeſchlechts und ſeine Beſtimmung berührt werden. Faſt wie in Cicero[69], doch in minderer Einfachheit der Diction, wird dann als aufrichtend und tröſtlich geſchildert der Blick in das große Weltganze der Natur.

Der Schluß der Historia naturalis des Plinius: des größten römiſchen Denkmals, welches der Litteratur des Mittelalters vererbt wurde, iſt in dem ächten Geiſte einer Weltbeſchreibung abgefaßt. Er enthält, wie wir ihn erſt ſeit 1831 kennen[70], einen Blick auf die vergleichende Naturgeſchichte der Länder in verſchiedenen Zonen, das Lob des ſüdlichen Europa's zwiſchen den natürlichen Gren-

und der Entſtehung des Chriſtenthums, mußte vor allem daran erinnert werden, wie dieſelbe die Anſichten des Menſchengeſchlechts erweitert und einen milden, langdauernden, wenn gleich langſam wirkenden Einfluß auf Intelligenz und Geſittung ausgeübt hat.

ihrer meßbaren Geſtaltung, der Heterogeneität der Stoffe und der ihnen inwohnenden Kräfte ausgeübt haben. Die Entdeckung und Durchforſchung des Neuen Continents, ſeiner vulkanreichen Cordilleren, ſeiner Hochebenen, in denen gleichſam die Klimate über einander gelagert ſind, ſeiner in 120 Breitengraden entfalteten Pflanzendecke bezeichnet unſtreitig die Periode, wo dem menſchlichen Geiſte in dem kürzeſten Zeitraum die größte Fülle neuer phyſiſcher Wahrnehmungen dargeboten wurde.

Von da an iſt die Erweiterung des kosmiſchen Wiſſens nicht an einzelne politiſche, räumlich wirkende Begebenheiten zu knüpfen. Die Intelligenz bringt fortan Großes hervor aus eigener Kraft, nicht durch einzelne äußere Ereigniſſe vorzugsweiſe angeregt. Sie wirkt in vielen Richtungen gleichzeitig; ſchafft durch neue Gedankenverbindung ſich neue Organe, um das zarte Gewebe des Thier- und Pflanzenbaues als Subſtrat des Lebens, wie die weiten Himmelsräume zu durchſpähen. So erſcheint das ganze ſiebzehnte Jahrhundert: glänzend eröffnet durch die große Erfindung des Fernrohrs, wie durch die nächſten Früchte dieſer Erfindung: von Galilei's Entdeckung der Jupiterstrabanten, der ſichelförmigen Geſtalt der Venusſcheibe und der Sonnenflecken an bis zu Iſaac Newton's Gravitations-Theorie; als die wichtigſte Epoche einer neugeſchaffenen phyſiſchen Aſtronomie. Es zeigt ſich hier noch einmal, durch Einheit der Beſtrebungen in der Beobachtung des Himmels und der mathematiſchen Forſchung hervorgerufen, ein ſcharf bezeichneter Abſchnitt in dem großen, von nun an ununterbrochen fortlaufenden Proceſſe intellectueller Entwickelung.

Unſeren Zeiten näher wird das Herausheben einzelner

liche Cultur zu erhalten: ſie erweitern ſie und eröffnen der Naturforſchung neue Wege. In unſerm Continent begann die Erſchütterung erſt, als unter Valentinian I die Hunnen (finniſchen, nicht mongoliſchen Urſprungs) in dem letzten Viertel des vierten Jahrhunderts über den Don vordrangen und die Alanen, ſpäter mit dieſen die Oſtgothen bedrängten. Fern im öſtlichen Aſien war der Strom wandernder Völker in Bewegung geſetzt mehrere Jahrhunderte früher, als unſere Zeitrechnung beginnt. Den erſten Anſtoß zur Bewegung gab, wie wir ſchon früher erinnert, der Anfall der Hiungnu (eines türkiſchen Stammes) auf das blonde und blauäugige, vielleicht indogermaniſche Volk der Uſün: die, an die Yueti (Geten?) grenzend, im oberen Flußthal des Hoangho im nordweſtlichen China wohnten. Der verheerende Völkerſtrom, fortgepflanzt von der, gegen die Hiungnu (214 vor Chr.) errichteten großen Mauer bis in das weſtlichſte Europa, bewegte ſich durch Mittel-Aſien, nördlich von der Kette des Himmelsgebirges. Kein Religionseifer beſeelte dieſe aſiatiſchen Horden, ehe ſie Europa berührten; ja man hat beſtimmt erwieſen, daß die Mongolen noch nicht Buddhiſten [73] waren, als ſie ſiegreich bis nach Polen und Schleſien vordrangen. Ganz andere Verhältniſſe gaben dem kriegeriſchen Ausbruch eines ſüdlichen Volkes, der Araber, einen eigenthümlichen Charakter.

In dem wenig gegliederten [74] Continent von Aſien dehnt ſich, ausgezeichnet durch ſeine Form, als ein merkwürdig abgeſondertes Glied, die arabiſche Halbinſel zwiſchen dem rothen Meere und dem perſiſchen Meerbuſen, zwiſchen dem Euphrat und dem ſyriſch-mittelländiſchen Meere hin. Es iſt die weſtlichſte der drei Halbinſeln von Süd-Aſien,

Wirkung eines ſchrankenloſen dogmatiſirenden Despotismus [75] als Wirkung der urſprünglichen Glaubenslehre, der religiöſen Anſchauung der Nation. Die Strenge des Korans iſt vorzugsweiſe gegen Abgötterei und den Götzendienſt aramäiſcher Stämme gerichtet.

Da das Leben der Völker außer den inneren geiſtigen Anlagen durch viele äußere Bedingniſſe des Bodens, des Klima's und der Meeresnähe beſtimmt wird, ſo muß hier zuvörderſt an die ungleichartige Geſtaltung der arabiſchen Halbinſel erinnert werden. Wenn auch der erſte Impuls zu den großen Veränderungen, welche die Araber in drei Continenten hervorgebracht haben, von dem ismaelitiſchen Hedſchaz ausging und ſeine hauptſächlichſte Kraft einem einſamen Hirtenſtamme verdankte, ſo iſt doch der übrige Theil der Halbinſel an ſeinen Küſten ſeit Tauſenden von Jahren nicht von dem übrigen Weltverkehr abgeſchnitten geblieben. Um den Zuſammenhang und die Möglichkeit großer und ſeltſamer Ereigniſſe einzuſehen, muß man zu den Urſachen aufſteigen, welche dieſelben allmälig vorbereitet haben.

Gegen Südweſten, am erythräiſchen Meere, liegt das ſchöne Land der Joctaniden [76], Yemen: fruchtbar und ackerbauend, der alte Culturſitz von Saba. Es erzeugt Weihrauch (lebonah der Hebräer, vielleicht Boswellia thurifera Colebr.) [77], Myrrhe (eine Amyris-Art, von Ehrenberg zuerſt genau beſchrieben) und den ſogenannten Mekka-Balſam (Balsamodendron gileadense, Kunth): Gegenſtände eines wichtigen Handels der Nachbarvölker; verführt zu den Aegyptern, Perſern und Indern wie zu den Griechen und Römern. Auf dieſe Erzeugniſſe gründet ſich die geographiſche Benennung des „glücklichen Arabiens", welche

ſingt der Prophet Jeſaias, „werden Gold und Weihrauch bringen.“ [81] Petra war der Stapelplatz koſtbarer Waaren, für Tyrus und Sidon beſtimmt; ein Hauptſitz des einſt ſo mächtigen Handelsvolks der Nabatäer, denen der ſprachgelehrte Quatremère als urſprünglichen Wohnſitz die Gerrhäer-Gebirge am unteren Euphrat anweiſt. Dieſer nördliche Theil von Arabien iſt vorzugsweiſe durch die Nähe von Aegypten, durch die Verbreitung arabiſcher Stämme in dem ſyriſch-paläſtiniſchen Grenzgebirge und den Euphratländern, wie durch die berühmte Caravanenſtraße von Damascus über Emeſa und Tadmor (Palmyra) nach Babylon in belebendem Contact mit anderen Culturſtaaten geweſen. Mohammed ſelbſt, entſproſſen aus einem vornehmen, aber verarmten Geſchlecht des Koreiſchiten-Stammes, hatte, ehe er als inſpirirter Prophet und Reformator auftrat, in Handelsgeſchäften die Waarenmeſſe von Bosra an der ſyriſchen Grenze, die in Hadhramaut, dem Weihrauchlande, und am meiſten die zwanzigtägige von Okadh bei Mekka beſucht: wo Dichter, meiſt Beduinen, ſich alljährlich zu lyriſchen Kampfſpielen verſammelten. Wir berühren dieſe Einzelheiten des Verkehrs und ſeiner Veranlaſſungen, um ein lebendigeres Bild von dem zu geben, was vorbereitend auf eine Weltveränderung wirkte.

Die Verbreitung der arabiſchen Bevölkerung gegen Norden erinnert zunächſt an zwei Begebenheiten: deren nähere Verhältniſſe freilich noch in Dunkel gehüllt ſind, welche aber doch dafür zeugen, daß ſchon Jahrtauſende vor Mohammed die Bewohner der Halbinſel ſich durch Ausfälle nach Weſten und Oſten, gegen Aegypten und den Euphrat hin, in die großen Welthändel gemiſcht hatten. Die ſemitiſche

War im ganzen das freie Hirtenleben das herrſchende im Hedſchaz, war es das Leben einer großen und kräftigen Volkszahl: ſo wurden doch auch dort die Städte Medina und Mekka (letztere mit ihrem uralten räthſelhaften Tempelheiligthum, der Kaaba) als anſehnliche, von fremden Nationen beſuchte Orte bezeichnet. In Gegenden, welche den Küſten oder den Caravanenſtraßen, die wie Flußthäler wirken, nahe lagen, herrſchte wohl nirgends die völlige rohe Wildheit, welche die Abgeſchloſſenheit erzeugt. Schon Gibbon [85], der die menſchlichen Zuſtände immer ſo klar auffaßt, erinnert daran, wie in der arabiſchen Halbinſel das Nomadenleben ſich weſentlich von dem unterſcheidet, welches Herodot und Hippocrates in dem ſogenannten Scythenlande beſchreiben: weil in dieſem kein Theil des Hirtenvolkes ſich je in Städten angeſiedelt hat, während auf der großen arabiſchen Halbinſel das Landvolk noch jetzt mit den Städtebewohnern verkehrt, die es von gleicher urſprünglicher Abkunft mit ſich ſelbſt hält. In der Kirghiſen-Steppe: einem Theile der Ebenen, welche die alten Scythen (Scoloten und Sacer) bewohnten, hat es auf einem Raume, der an Flächeninhalt Deutſchland übertrifft [86], ſeit Jahrtauſenden nie eine Stadt gegeben; und doch überſtieg, zur Zeit meiner ſibiriſchen Reiſe, die Zahl der Zelte (Yurten oder Kibitken) in den drei Wanderhorden noch 400000: was ein Nomadenvolk von zwei Millionen andeutet. Wie ſehr ſolche Contraſte der größeren oder minderen Abgeſchloſſenheit des Hirtenlebens (ſelbſt wenn man gleiche innere Anlagen vorausſetzen will) auf die geiſtige Bildſamkeit wirken, bedarf hier keiner umſtändlicheren Entwicklung.

Bei dem edeln, von der Natur begünſtigten Stamme

der Araber machen gleichzeitig die inneren Anlagen zu geistiger Bildsamkeit, die von uns angedeuteten Verhältnisse der natürlichen Beschaffenheit des Landes und der alte Handelsverkehr der Küsten mit hochcultivirten Nachbarstaaten erklärlich, wie der Einbruch nach Syrien und Persien und später der Besitz von Aegypten so schnell Liebe zu den Wissenschaften und Hang zu eigener Forschung in den Siegern erwecken konnten. In den wundersamen Bestimmungen der Weltordnung lag es, daß die christliche Secte der Nestorianer, welche einen sehr wichtigen Einfluß auf die räumliche Verbreitung der Kenntnisse ausgeübt hat, auch den Arabern, ehe diese nach dem vielgelehrten und streitsüchtigen Alexandrien kamen, nützlich wurde; ja daß der christliche Nestorianismus unter dem Schutze des bewaffneten Islam tief in das östliche Asien dringen konnte. Die Araber wurden nämlich mit der griechischen Litteratur erst durch die Syrer [87], einen ihnen verwandten semitischen Stamm, bekannt: während die Syrer selbst, kaum anderthalb Jahrhunderte früher, die Kenntniß der griechischen Litteratur erst durch die verketzerten Nestorianer empfangen hatten. Aerzte, die in den Lehranstalten der Griechen und auf der berühmten von den nestorianischen Christen zu Edessa in Mesopotamien gestifteten medicinischen Schule gebildet waren, lebten schon zu Mohammeds Zeiten, mit diesem und mit Abu-Bekr befreundet, in Mekka.

Die Schule von Edessa, ein Vorbild der Benedictiner-Schulen von Monte-Cassino und Salerno, erweckte die naturwissenschaftliche Untersuchung der Heilstoffe aus dem Mineral- und Pflanzenreiche. Als durch christlichen Fanatismus unter Zeno dem Isaurier sie aufgelöst wurde,

zerſtreuten ſich die Neſtorianer nach Perſien: wo ſie bald eine politiſche Wichtigkeit erlangten und ein neues, vielbeſuchtes mediciniſches Inſtitut zu Dſchondiſapur in Khuſiſtan ſtifteten. Es gelang ihnen ihre Kenntniſſe und ihren Glauben gegen die Mitte des ſiebenten Jahrhunderts bis nach China unter der Dynaſtie der Thang zu verbreiten, 572 Jahre nachdem der Buddhismus dort aus Indien eingedrungen war.

Der Saamen abendländiſcher Cultur, in Perſien durch gelehrte Mönche und durch die von Juſtinian verfolgten Philoſophen der letzten platoniſchen Schule von Athen ausgeſtreuet, hatte einen wohlthätigen Einfluß auf die Araber während ihrer erſten aſiatiſchen Feldzüge ausgeübt. So ſchwach auch die Kenntniſſe der neſtorianiſchen Prieſter mögen geweſen ſein, konnten ſie doch, ihrer eigenthümlichen mediciniſch-pharmaceutiſchen Richtung nach, anregend auf einen Menſchenſtamm wirken, der lange im Genuß der freien Natur gelebt und einen friſcheren Sinn für jede Art der Natur-Anſchauung bewahrte als die griechiſchen und italiſchen Städtebewohner. Was der Epoche der Araber die kosmiſche Wichtigkeit giebt, die wir hier hervorheben müſſen, hängt großentheils mit dem eben bezeichneten Zuge ihres Nationalcharakters zuſammen. Die Araber ſind, wir wiederholen es, als die eigentlichen Gründer der phyſiſchen Wiſſenſchaften zu betrachten: in der Bedeutung des Worts, welche wir ihm jetzt zu geben gewohnt ſind.

Allerdings iſt in der Gedankenwelt, bei der inneren Verkettung alles Gedachten, ein abſoluter Anfang ſchwer an einen beſtimmten Zeitabſchnitt zu knüpfen. Einzelne Lichtpunkte des Wiſſens, wie der Proceſſe, durch die das

Menſchen wohlthätigen oder gefahrdrohenden Stoffen liefert. Früh mußte daher die Aufmerkſamkeit des Volkes auf die Erzeugniſſe des heimiſchen Bodens und der durch Handel erreichbaren malabariſchen, ceylaniſchen und oſt-afrikaniſchen Küſten gerichtet ſein. In dieſen Theilen der heißen Zone „individualiſiren“ ſich die organiſchen Geſtalten in den kleinſten Erdräumen. Jeder derſelben bietet eigenthümliche Erzeugniſſe dar und vervielfältigt durch ſtete Anregung zum Beobachten den Verkehr des Menſchen mit der Natur. Es kam darauf an ſo koſtbare, der Medicin, den Gewerben, dem Luxus der Tempel und Palläſte wichtige Waaren ſorgfältig von einander zu unterſcheiden und ihrem, oft mit gewinnſüchtiger Liſt verheimlichten Vaterlande nachzuſpüren. Ausgehend von dem Stapelplatze Gerrha am perſiſchen Meerbuſen und aus dem Weihrauch-Diſtricte von Yemen, durchſtrichen zahlreiche Caravanenſtraßen das ganze Innere der arabiſchen Halbinſel bis Phönicien und Syrien: und die Namen jener kräftigen Naturproducte, wie das Intereſſe für dieſelben, wurden überall verbreitet.

Die Arzneimittellehre, gegründet von Dioscorides in der alexandriniſchen Schule, iſt ihrer wiſſenſchaftlichen Ausbildung nach eine Schöpfung der Araber: denen jedoch eine reiche Quelle der Belehrung und die älteſte von allen, die der indiſchen Aerzte, ſchon früher geöffnet war[88]. Die chemiſche Apothekerkunſt iſt von den Arabern geſchaffen worden; und die erſten obrigkeitlichen Vorſchriften über Bereitung der Arzneimittel, die jetzt ſo genannten Dispenſatorien, ſind von ihnen ausgegangen. Sie wurden ſpäter von der Salernitaniſchen Schule durch das ſüdliche Europa verbreitet. Pharmacie und Materia medica, die erſten Bedürfniſſe der

praktiſchen Heilkunſt, leiteten nach zwei Richtungen gleichzeitig zum Studium der Botanik und zu dem der Chemie. Aus den engen Kreiſen der Nützlichkeit und einſeitiger Anwendung gelangte die Pflanzenkunde allmälig in ein weiteres und freieres Feld; ſie erforſchte die Structur des organiſchen Gewebes, die Verbindung der Structur mit den Kräften, die Geſetze, nach welchen die Pflanzenformen familienweiſe auftreten und ſich geographiſch nach Verſchiedenheit der Klimate und Höhen über den Erdboden vertheilen.

Seit den aſiatiſchen Eroberungen, für deren Erhaltung ſpäter Bagdad ein Centralpunkt der Macht und der Cultur wurde, bewegten ſich die Araber in dem kurzen Zeitraume von 70 Jahren über Aegypten, Cyrene und Carthago durch das ganze nördliche Afrika bis zu der fernſten iberiſchen Halbinſel. Der geringe Bildungszuſtand des Volkes und ſeiner Heerführer konnte allerdings jeglichen Ausbruch wilder Roheit vermuthen laſſen; aber die Mythe von Verbrennung der alexandriniſchen Bibliothek durch Amru (das ſechsmonatliche Heizen von 4000 Badſtuben) beruht auf dem alleinigen Zeugniß von zwei Schriftſtellern, welche 580 Jahre ſpäter lebten, als die Begebenheit ſich ſoll zugetragen haben.“ Wie in friedlicheren Zeiten, doch ohne daß die geiſtige Cultur der ganzen Volksmaſſe einen freien Aufſchwung hätte gewinnen können: in der glanzvollen Epoche von Al-Manſur, Harun Al-Raſchid, Mamun und Motaſem, die Höfe der Fürſten und die öffentlichen wiſſenſchaftlichen Inſtitute eine große Zahl der ausgezeichnetſten Männer vereinigen konnten; bedarf hier keiner beſonderen Entwicklung. Es gilt nicht in dieſen Blättern

eine Charakteriſtik der ſo ausgedehnten und in ihrer Mannigfaltigkeit ſo ungleichartigen arabiſchen Litteratur zu geben; oder zu unterſcheiden: was in den verborgenen Tiefen der Organiſation eines Menſchenſtammes und der Naturentfaltung ſeiner Anlagen, was in äußeren Anregungen und zufälligen Bedingniſſen gegründet iſt. Die Löſung dieſer wichtigen Aufgabe gehört einer anderen Sphäre der Ideen an. Unſere hiſtoriſche Betrachtungen ſind auf eine fragmentariſche Herzählung deſſen beſchränkt, was in mathematiſchen, aſtronomiſchen und naturwiſſenſchaftlichen Kenntniſſen das Volk der Araber zur allgemeineren Weltanſchauung beigetragen hat.

Alchymie, Zauberkunſt und myſtiſche Phantaſien, durch ſcholaſtiſche Dialectik jeder dichteriſchen Anmuth entblößt, verunreinigen freilich auch hier, wie überall im Mittelalter, die wahren Reſultate der Erforſchung; aber unabläſſig ſelbſtarbeitend, mühevoll durch Ueberſetzungen ſich die Früchte früher gebildeter Generationen aneignend: haben die Araber die Natur-Anſichten erweitert und vieles Eigene geſchaffen. Man hat mit Recht auf den großen Unterſchied [90] der Cultur-Verhältniſſe aufmerkſam gemacht zwiſchen den einwandernden germaniſchen und den arabiſchen Stämmen. Jene bildeten ſich erſt nach der Einwanderung aus; dieſe brachten mit ſich ſchon aus der Heimath nicht bloß ihre Religion: auch eine hochausgebildete Sprache, und die zarten Blüthen einer Poeſie, welche nicht ganz ohne Einfluß auf die Provenzalen und die Minneſänger geblieben iſt.

Die Araber beſaßen merkwürdige Eigenſchaften, um aneignend und vermittelnd zu wirken vom Euphrat bis zum Guadalquivir und bis zu dem Süden von Mittel-Afrika. Sie

beſaßen eine beiſpielloſe weltgeſchichtliche Beweglichkeit; eine Neigung, von dem abſtoßenden iſraelitiſchen Caſtengeiſte entfernt, ſich mit den beſiegten Völkern zu verſchmelzen und doch trotz des ewigen Bodenwechſels ihrem Nationalcharakter und den traditionellen Erinnerungen an die urſprüngliche Heimath nicht zu entſagen. Beiſpiele von größeren Landreiſen einzelner Individuen: nicht immer des Handels wegen, ſondern um Kenntniſſe einzuſammeln, hat kein anderer Volksſtamm aufzuweiſen; ſelbſt die buddhiſtiſchen Prieſter aus Tübet und China, ſelbſt Marco Polo und die chriſtlichen Miſſionare, welche zu den Mongolen-Fürſten geſandt wurden, haben ſich nur in engeren Räumen bewegt. Durch die vielen Verbindungen der Araber mit Indien und China (ſchon am Ende des 7ten Jahrhunderts [91] unter dem Chalifat der Ommajaden wurden die Eroberungen bis nach Kaſchgar, Kabul und dem Pendſchab ausgedehnt) gelangten wichtige Theile des aſiatiſchen Wiſſens nach Europa. Die ſcharfſinnigen Forſchungen von Reinaud haben gelehrt, wie viel aus arabiſchen Quellen für die Kenntniß von Indien zu ſchöpfen iſt. Der Einfall der Mongolen in China ſtörte zwar den Verkehr über den Oxus [92]; aber die Mongolen ſelbſt wurden bald ein vermittelndes Glied für die Araber: welche durch eigene Anſchauung und mühevolles Forſchen von den Küſten des ſtillen Meeres bis zu denen Weſt-Afrika's, von den Pyrenäen bis zu des Scherifs Edriſi Sumpflande des Wangarah in Inner-Afrika die Erdkunde aufgeklärt haben. Die Geographie des Ptolemäus wurde nach Frähn ſchon auf Befehl des Chalifen Mamun zwiſchen 813 und 833 in das Arabiſche überſetzt; und es iſt ſogar nicht unwahrſcheinlich, daß bei der Ueberſetzung

einige nicht auf uns gekommene Fragmente des Marinus Tyrius benutzt werden konnten [93].

Von der langen Reihe vorzüglicher Geographen, welche die arabische Litteratur uns liefert, ist es genug die äußersten Glieder, El-Istachri [94] und Alhassan (Johannes Leo, den Afrikaner), zu nennen. Eine größere Bereicherung hat die Erdkunde nie auf einmal vor den Entdeckungen der Portugiesen und Spanier erhalten. Schon funfzig Jahre nach dem Tode des Propheten waren die Araber bis an die äußerste westliche Küste von Afrika, bis an den Hafen Asfi, gelangt. Ob später, als die unter dem Namen der Almagrurin bekannten Abenteurer das Mare tenebrosum befchifften, die Inseln der Guanschen von arabischen Schiffen besucht worden sind, wie mir lange wahrscheinlich war, ist neuerdings wieder in Zweifel gezogen worden. [95] Die große Masse arabischer Münzen, die man in den Ostsee-Ländern und im hohen Norden von Scandinavien vergraben findet, ist nicht der eigenen Schifffahrt, sondern dem weit verbreiteten inneren Handelsverkehr der Araber zuzuschreiben. [96]

Die Erdkunde blieb nicht auf die Darstellung räumlicher Verhältnisse, auf Breiten- und Längen-Bestimmungen [97], wie sie Abul-Hassan vervielfältigt hat, auf Beschreibung von Flußgebieten und Bergketten beschränkt; sie leitete vielmehr das mit der Natur so befreundete Volk auf die organischen Erzeugnisse des Bodens, besonders auf die der Pflanzenwelt. Der Abscheu, welchen die Bekenner des Islams vor anatomischen Untersuchungen hatten, hinderte sie an allen Fortschritten in der Thiergeschichte. Sie begnügten sich für diese mit dem, was sie aus Uebersetzungen des Aristoteles [98] und Galenus sich aneignen konnten;

recht auffallenden Beweis dieſes Einfluſſes indiſcher Litteratur. Er kennt, wie der gelehrte Royle bemerkt, die Deodvara-Ceder[3] der ſchneebedeckten, gewiß im 11ten Jahrhundert von keinem Araber beſuchten Himalaya-Alpen unter ihrem wahren Sanskrit-Namen und hält ſie für einen hohen Wachholder-Baum, eine Juniperus-Art, welche zu Terpentinöl benutzt wird. Die Söhne von Averroes lebten am Hofe des großen Hohenſtaufen, Friedrichs II, der einen Theil ſeiner naturhiſtoriſchen Kenntniß indiſcher Thiere und Pflanzen dem Verkehr mit arabiſchen Gelehrten und ſprachkundigen ſpaniſchen Juden[4] verdankte. Der Chalife Abdurrahman I legte ſelbſt einen botaniſchen Garten bei Cordova an[4] und ließ durch eigene Reiſende in Syrien und andern aſiatiſchen Ländern ſeltene Sämereien ſammeln. Er pflanzte bei dem Pallaſte der Rißafah die erſte Dattelpalme: die er in einem Gedichte voll ſchwermüthiger Sehnſucht nach ſeiner Heimath Damascus beſang.

Der wichtigſte Einfluß aber, den die Araber auf das allgemeine Naturwiſſen ausgeübt haben, iſt der geweſen, welcher auf die Fortſchritte der Chemie gerichtet war. Mit den Arabern fing gleichſam ein neues Zeitalter für dieſe Wiſſenſchaft an. Allerdings waren bei ihnen alchymiſtiſche und neu-platoniſche Phantaſien mit der Chemie eben ſo verſchwiſtert wie Aſtrologie mit der Sternkunde. Die Bedürfniſſe der Pharmacie und die gleich dringenden der techniſchen Künſte leiteten zu Entdeckungen, welche von den alchymiſtiſch-metallurgiſchen Beſtrebungen bald abſichtlich, bald durch glückliche Zufälle begünſtigt wurden. Die Arbeiten von Geber oder vielmehr Djaber (Abu-Muſſah Dſchafar al-Sufi) und die viel ſpäteren des Razes (Abu-

am Harz eine Art Schießpulver zur Sprengung des Geſteins gebraucht wurde. Auch die Erfindung eines Luft-Thermometers wird nach einer Angabe des Sanctorius dem Avicenna zugeſchrieben; aber dieſe Angabe iſt ſehr dunkel: und es verfloſſen noch ſechs volle Jahrhunderte, bis Galilei, Cornelius Drebbel und die Academia del Cimento durch die Begründung einer genauen Wärmemeſſung ein großartiges Mittel verſchafften in eine Welt unbekannter Erſcheinungen einzudringen: den kosmiſchen Zuſammenhang von Wirkungen im Luftkreiſe, in den über einander gelagerten Meeresſchichten und in dem Inneren der Erde zu begreifen: Erſcheinungen, deren Regelmäßigkeit und Periodicität Erſtaunen erregt. Unter den Fortſchritten, welche die Phyſik den Arabern verdankt, darf man nur Alhazen's Arbeit über die Strahlenbrechung, vielleicht theilweiſe der Optik des Ptolemäus entlehnt, und die Kenntniß und erſte Anwendung des Pendels als Zeitmeſſers durch den großen Aſtronomen Ebn-Junis erwähnen.

Wenn auch die Reinheit und dabei ſo ſelten geſtörte Durchſichtigkeit des arabiſchen Himmels das Volk bereits in dem Zuſtand der früheſten Uncultur in ſeiner Heimath auf die Bewegung der Geſtirne beſonders aufmerkſam gemacht hatte (neben dem Sterndienſt des Jupiter unter den Lachmiten finden wir, bei dem Stamm der Aſediten, ſelbſt die Heiligung eines ſonnennahen, ſeltener ſichtbaren Planeten, des Merkur), ſo iſt die ſo ausgezeichnete wiſſenſchaftliche Thätigkeit der gebildeten Araber in allen Theilen der praktiſchen Aſtronomie doch wohl mehr chaldäiſchen und indiſchen Einflüſſen zuzuſchreiben. Zuſtände der Atmoſphäre begünſtigen nur, was durch geiſtige Anlagen und den

am Ende des achten Jahrhunderts. Wir haben bereits oben erinnert, daß der Susruta, der uralte Inbegriff aller medicinischen Kenntniſſe der Inder, von Gelehrten überſetzt wurde, welche zu dem Hofe des Chalifen Harun Al-Raſchid gehörten: ein Beweis, wie ſehr die Sanskrit-Litteratur früh Eingang gefunden hatte. Der arabiſche Mathematiker Albyruni ging ſelbſt nach Indien, um dort Aſtronomie zu ſtudiren. Seine Schriften, die erſt neuerlichſt zugänglich geworden ſind, beweiſen, wie genau er das Land, die Traditionen und das vielumfaſſende Wiſſen der Inder kannte.[11]

Aber die arabiſchen Aſtronomen: ſo viel ſie den früher civiliſirten Völkern, vorzüglich den indiſchen und alexandriniſchen Schulen, verdankten, haben doch auch, bei ihrem eigenthümlichen praktiſchen Sinne: durch die große Zahl und die Richtung ihrer Beobachtungen, durch die Vervollkommnung der winkelmeſſenden Inſtrumente, durch das eifrigſte Beſtreben die älteren Tafeln bei ſorgfältiger Vergleichung mit dem Himmel zu verbeſſern, das Gebiet der Aſtronomie anſehnlich erweitert. In dem ſiebenten Buche von dem Almageſt des Abul-Wefa hat Sédillot die wichtige Störung der Länge des Mondes erkannt: welche in den Syzygien und Quadraturen verſchwindet, ihren größten Werth in den Octanten hat und bisher unter dem Namen der Variation lange für Tycho's Entdeckung gehalten wurde.[12] Die Beobachtungen von Ebn-Junis in Cairo ſind für die Störungen und ſeculären Bahn-Aenderungen der beiden größten Planeten, Jupiter und Saturn, beſonders wichtig geworden.[13] Eine Gradmeſſung, welche der Chalif Al-Mamun in der großen Ebene von Sindſchar zwiſchen Tadmor und Rakka durch Beobachter ausführen ließ, deren

was sie, auf den einsamen Wegen der Gedankenentwickelung, dem Schatze des reinen mathematischen Wissens hinzufügten. Nach den neuesten Arbeiten, welche in England, Frankreich und Deutschland[15] über die Geschichte der Mathematik unternommen worden sind, ist die Algebra der Araber „wie aus zwei lange von einander unabhängig fließenden Strömen, einem indischen und einem griechischen, ursprünglich entstanden". Das Compendium der Algebra, welches auf Befehl des Chalifen Al-Mamun der arabische Mathematiker Mohammed Ben-Musa (der Chowarezmier) verfaßte, gründet sich, wie mein so früh dahingeschiedener gelehrter Freund Friedrich Rosen erwiesen hat[16], nicht auf Diophantus, sondern auf indisches Wissen; ja schon unter Almansor am Ende des achten Jahrhunderts waren indische Astronomen an den glänzenden Hof der Abbassiden berufen. Diophantus wurde nach Castri und Colebrooke erst gegen das Ende des zehnten Jahrhunderts von Abul-Wefa Buzjani ins Arabische übersetzt. Was bei den alten indischen Algebristen soll vermißt werden, die von Satz zu Satz fortschreitende Begründung des Erlangten, hatten die Araber der alexandrinischen Schule zu verdanken. Ein so schönes von ihnen vermehrtes Erbtheil ging im zwölften Jahrhunderte durch Johannes Hispalensis und Gerhard von Cremona in die europäische Litteratur des Mittelalters über.[17] „In den algebraischen Werken der Inder findet sich die allgemeine Lösung der unbestimmten Gleichungen des ersten Grades und eine weiter ausgebildete Behandlung derer des zweiten als in den auf uns gekommenen Schriften der Alexandriner; es unterliegt daher keinem Zweifel, daß, wären die Werke der Inder zwei Jahrhunderte früher und nicht erst in

ob durch die Richtung des Welthandels unter den Lagiden das System des Stellenwerthes von der indischen westlichen Halbinsel aus nach Alexandrien verpflanzt und in der Erneuerung der Träumereien der Pythagoreer für eine Erfindung des ersten Stifters des Bundes ausgegeben worden ist? An die bloße Möglichkeit uralter, uns völlig unbekannter Verbindungen vor der 60ten Olympiade ist wohl nicht zu erinnern. Warum sollten in dem Gefühl ähnlicher Bedürfnisse dieselben Ideenverbindungen sich nicht bei hochbegabten Völkern verschiedenen Stammes abgesondert dargeboten haben?

Wie nun die Algebra der Araber durch das, was dies morgenländische Volk von Griechen und Indern aufgenommen und selbst geschaffen, trotz einer großen Dürftigkeit in der symbolischen Bezeichnung, wohlthätig auf die glänzende Periode der italiänischen Mathematiker des Mittelalters gewirkt hat; so bleibt auch den Arabern das Verdienst, von Bagdad bis Cordova durch ihre Schriften und ihren ausgebreiteten Handelsverkehr den Gebrauch des indischen Zahlensystems beschleunigt zu haben. Beide Wirkungen, die gleichzeitige Verbreitung der Wissenschaft und der numerischen Zeichen mit Stellenwerth, haben verschiedenartig, aber mächtig, die Fortschritte des mathematischen Theils des Naturwissens befördert; den Zugang zu entlegenen Regionen in der Astronomie, in der Optik, in der physischen Erdkunde, in der Wärmelehre, in der Theorie des Magnetismus erleichtert: welche ohne jene Hülfsmittel uneröffnet geblieben wären.

Man hat mehrmals in der Völkergeschichte die Frage aufgeworfen, welche Folge die Weltbegebenheiten würden

VI.

Zeit der oceaniſchen Entdeckungen. — Eröffnung der weſtlichen Hemiſphäre. — Begebenheiten und Erweiterung wiſſenſchaftlicher Kenntniſſe, welche die oceaniſchen Entdeckungen vorbereitet haben. — Columbus, Sebaſtian Cabot und Gama. — Amerika und das ſtille Meer. — Cabrillo, Sebaſtian Vizcaino, Mendaña und Quiros. — Die reichſte Fülle des Materials zur Begründung der phyſiſchen Erdbeſchreibung wird den weſtlichen Völkern Europa's dargeboten.

Das funfzehnte Jahrhundert gehört zu den ſeltenen Zeitepochen, in denen alle Geiſtesbeſtrebungen einen beſtimmten und gemeinſamen Charakter andeuten, die unabänderliche Bewegung nach einem vorgeſteckten Ziele offenbaren. Die Einheit dieſes Strebens, der Erfolg, welcher es gekrönt, die handelnde Thatkraft ganzer Völkermaſſen geben dem Zeitalter des Columbus, des Sebaſtian Cabot und Gama Größe und dauernden Glanz. In der Mitte von zwei verſchiedenen Bildungsſtufen der Menſchheit, iſt das funfzehnte Jahrhundert gleichſam eine Uebergangs-Epoche, welche beiden, dem Mittelalter und dem Anfang der neueren Zeit, angehört. Es iſt die Epoche der größten Entdeckungen im Raume: ſolcher, die faſt alle Breitengrade und alle Höhen der Erdoberfläche umfaſſen. Wenn dieſelbe für die Bewohner Europa's die Werke der Schöpfung verdoppelt hat,

hunderte. Es liegt nicht in der Bestimmung des menschlichen Geschlechts, eine Verfinsterung zu erleiden, die gleichmäßig das ganze Geschlecht ergriffe. Ein erhaltendes Princip nährt den ewigen Lebensproceß der fortschreitenden Vernunft. Die Epoche des Columbus erlangte nur deshalb so schnell die Erfüllung ihrer Bestimmungen, weil befruchtende Keime von einer Reihe hochbegabter Männer ausgestreuet worden waren, die wie ein Lichtstreifen durch das ganze Mittelalter, durch finstere Jahrhunderte hindurchgeht. Ein einziges derselben, das dreizehnte, zeigt uns Roger Baco, Nicolaus Scotus, Albert den Großen, Vincentius von Beauvais. Die erweckte Geistesthätigkeit trug bald ihre Früchte in Erweiterung der Erdkunde. Als Diego Ribero im Jahr 1525 von dem geographisch-astronomischen Congreß zurückkam, welcher an der Puente de Caya nahe bei Yelves zur Schlichtung der Streitigkeiten über die Grenze zweier Weltreiche, der portugiesischen und spanischen Monarchie, gehalten wurde; waren schon die Umrisse des Neuen Continents von dem Feuerlande bis an die Küsten von Labrador verzeichnet. Auf der westlichen Seite, Asien gegenüber, waren die Fortschritte natürlich langsamer. Doch war Rodriguez Cabrillo 1543 schon nördlicher als Monterey vorgedrungen; und wenn auch dieser große und kühne Seefahrer seinen Tod in dem Canal von Santa Barbara bei Neu-Californien fand, so führte der Steuermann der Expedition, Bartholomäus Ferrelo, doch die Expedition bis 43° der Breite, wo Vancouver's Vorgebirge Orford liegt. Die wetteifernde Thätigkeit der Spanier, Engländer und Portugiesen, auf einen und denselben Gegenstand gerichtet, war damals so groß, daß ein halbes

ſtationen, als Anfangspunkte zu Unternehmungen nach dem amerikaniſchen Scandinavien betrachten. Auf ähnliche Weiſe hatte die Niederlaſſung zu Carthago den Tyriern zur Erreichung der Meerenge von Gadeira und des Hafens Tarteſſus gedient; eben ſo führte Tarteſſus dies unternehmende Volk von Station zu Station nach Cerne, dem Gauleon (der Schiffsinſel) der Carthager.[24]

Trotz der Nähe der gegenüberliegenden Küſte von Labrador (Helluland it mikla) vergingen doch 125 Jahre von der erſten Anſiedelung der Normänner auf Island bis zu Leif's großer Entdeckung von Amerika. So gering waren die Mittel, welche zur Förderung der Schifffahrt in dieſen abgelegenen öden Erdwinkel von einem edeln, kräftigen, aber armen Menſchenſtamme angewandt werden konnten. Die Küſtenſtrecke Winland: ſo wegen der von einem Deutſchen, Tyrker, dort aufgefundenen wilden Weintrauben genannt, reizte durch Fruchtbarkeit des Bodens und Milde des Klima's in Vergleich mit Island und Grönland. Durch Leif mit dem Namen des guten Winlands (Vinland it goda) bezeichnet, begriff es das Littoral zwiſchen Boſton und Neu-York: alſo Theile der jetzigen Staaten Maſſachuſetts, Rhode-Island und Connecticut, zwiſchen den Breitenparallelen von Civitá vecchia und Terracina; denen aber hier doch nur die mittleren[25] Jahres-Temperaturen von 8°,8 und 11°,2 entſprechen. Das war die Haupt-Anſiedelung der Normänner. Die Coloniſten hatten oft mit dem recht kriegeriſchen Stamme der Esquimaux, welcher damals unter dem Namen der Skrälinger viel ſüdlicher verbreitet war, zu kämpfen. Der erſte grönländiſche Biſchof, Erik Upſi, ein Isländer, unternahm 1121 eine chriſtliche Miſſionsfahrt nach Winland; und

Bedürfniſſe einzuſammeln. Auf der Rückreiſe von Markland wurde das Schiff vom Sturme verſchlagen und mußte in Straumfjörd im Weſten von Island landen. Dies iſt die letzte Nachricht von dem normänniſchen Amerika, welche uns alt-ſcandinaviſche Quellenſchriften aufbewahrt haben.[29]

Wir ſind bisher ſorgfältig auf hiſtoriſchem Boden geblieben. Durch die kritiſchen, nicht genug zu lobenden Bemühungen von Chriſtian Rafn und der königlichen Geſellſchaft für nordiſche Alterthumskunde in Kopenhagen ſind die Sagas und Urkunden über die Fahrten der Normänner nach Helluland (Neufundland), nach Markland (der Mündung des St. Lorenz-Fluſſes mit Nova Scotia) und nach Winland (Maſſachuſetts) einzeln abgedruckt und befriedigend commentirt worden.[30] Die Länge der Fahrt, die Richtung, in der man geſegelt, die Zeit des Aufganges und Unterganges der Sonne ſind genau angegeben.

Geringere Gewißheit gewähren noch die Spuren, die man von einer früheren iriſchen Entdeckung von Amerika, vor dem Jahre 1000, glaubt gefunden zu haben. Die Skrälinger erzählten den in Winland angeſiedelten Normännern: weiter in Süden jenſeit der Cheſapeak-Bai wohnten „weiße Menſchen, die in langen weißen Kleidern einhergingen, Stangen, an welche Tücher geheftet ſeien, vor ſich her trügen und mit lauter Stimme riefen.“ Dieſe Erzählung wurde von den chriſtlichen Normännern auf Proceſſionen gedeutet, in denen man Fahnen trug und ſang. In den älteſten Sagas, in den geſchichtlichen Erzählungen von Thorfinn Karlsefne und dem isländiſchen Landnama-Buche ſind dieſe ſüdlichen Küſten zwiſchen Virginien und Florida durch den Namen des Weißmännerlandes

Ideen und Handelsverbindungen den Weg gebahnt. Der den Religionssyſtemen von Indien, Paläſtina und Arabien ſo eigenthümliche, dem Indifferentismus der polytheiſtiſchen Griechen und Römer durchaus fremde Eifer hat die Fortſchritte der Erdkunde in der erſten Hälfte des Mittelalters belebt. Letronne, der Commentator des Dicuil, hat auf eine ſcharfſinnige Weiſe dargethan, daß, ſeitdem die irländiſchen Miſſionare von den Normännern aus den Färöer-Inſeln verdrängt waren, ſie um das Jahr 795 Island zu beſuchen anfingen. Die Normänner, als ſie Island betraten, fanden daſelbſt irländiſche Bücher, Meßglocken und andere Gegenſtände, welche frühere Ankömmlinge, die Papar genannt werden, dort zurückgelaſſen hatten. Dieſe Papae (Väter) aber ſind die Clerici des Dicuil.[32] Gehörten nun, wie man nach ſeinem Zeugniß vermuthen muß, jene Gegenſtände irländiſchen Mönchen, die aus den Färöer-Inſeln kamen; ſo fragt ſich, warum die Mönche (Papar) nach einheimiſchen Sagen Weſtmänner, Vestmenn, „von Weſten über das Meer gekommene (komnir til vestan um haf)“ genannt wurden? Ueber die Schifffahrt des galiſchen Häuptlings Madoc, Sohnes des Owen Guineth, nach einem großen weſtlichen Lande im Jahr 1170 und den Zuſammenhang dieſer Begebenheit mit dem Groß-Irland der isländiſchen Sagas iſt bis jetzt alles in tiefes Dunkel gehüllt. Auch verſchwindet nach und nach die Race der Celto-Amerikaner, welche leichtgläubige Reiſende in mehreren Theilen der Vereinigten Staaten wollten gefunden haben; ſie verſchwindet, ſeitdem eine ernſte, auf grammatiſche Formen und organiſchen Bau, nicht auf zufällige Laut-Aehnlichkeiten, gegründete Sprachvergleichung eingeführt iſt.[33]

in der formlosen Nebelwelt scandinavischer Mythen und sinnbildlicher Cosmogonien geworden. Nur das Naturwissen gewann keine Erweiterung. Reisende Isländer besuchten allerdings die Lehranstalten Deutschlands und Italiens; aber die Entdeckungen der Grönländer im Süden, der geringe Verkehr mit Winland, dessen Vegetation keinen merkwürdig eigenthümlichen physiognomischen Charakter darbot, zogen Ansiedler und Seefahrer so wenig von ihrem ganz europäischen Interesse ab, daß sich unter den Culturvölkern des südlichen Europa's keine Nachricht von jenen neu-angesiedelten Ländern verbreitete. Ja in Island selbst scheint eine solche Nachricht nicht einmal zu den Ohren des großen genuesischen Seefahrers gelangt zu sein. Island und Grönland waren nämlich damals schon über zwei Jahrhunderte von einander getrennt: da Grönland 1261 seine republicanische Verfassung verloren hatte und ihm, als Krongut Norwegens, aller Verkehr mit Fremden und auch mit Island förmlich untersagt wurde. Christoph Columbus erzählt in seiner so selten gewordenen Schrift „über die fünf bewohnbaren Erdzonen", daß er im Monat Februar 1477 Island besuchte: „wo damals das Meer nicht mit Eis bedeckt war" und das von vielen Kaufleuten von Bristol besucht wurde". Hätte er dort von der alten Colonisation eines gegenüberliegenden ausgedehnten zusammenhangenden Landstriches: von Helluland it mikla, Markland und dem „guten Winland" reden hören; hätte er diese Kenntniß eines nahen Continents mit den Projecten in Verbindung gesetzt, welche ihn schon seit 1470 und 1473 beschäftigten: so würde in dem berühmten, erst 1517 beendigten Processe über das Verdienst der ersten Entdeckung

wie Naddod und Gardar nach Island; wie Gunnbjörn, der Sohn von Ulf Kraka, nach Grönland. Auch wurde der Entdecker nicht durch Zwischenstationen geleitet. Der große Nürnberger Cosmograph Martin Behaim, welcher den Portugiesen Diego Cam auf seinen wichtigen Expeditionen nach der Westküste von Afrika begleitet hatte, lebte vier Jahre, von 1486 bis 1490, auf den Azoren; und nicht von diesen Inseln aus, welche zwischen den iberischen Küsten und der Küste Pennsylvaniens in $^{3}/_{5}$ Entfernung von der letzteren liegen, wurde Amerika entdeckt. Das Vorsätzliche der That ist dichterisch schön in den Stanzen des Tasso gefeiert. Er singt von dem, was Hercules nicht wagte:

Non osò di tentar l'alto Oceano:
Segnò le mete, e'n troppo brevi chiostri
L'ardir ristrinse dell' ingegno umano — —
Tempo verrà che fian d'Ercole i segni
Favola vile ai naviganti industri — —
Un uom della Liguria avrà ardimento
All' incognito corso esporsi in prima — —.
Tasso XV st. 25, 30 und 31.

Und doch weiß von diesem „uom della Liguria" der große portugiesische Geschichtsschreiber Johann Barros[86], dessen erste Decade 1552 erschienen ist, nicht mehr zu sagen, als daß er ein eitler phantastischer Schwätzer gewesen sei (homem fallador, e glorioso em mostrar suas habilidades, e mais fantastico, e de imaginações com sua Ilha Cypango). So hat durch alle Jahrhunderte, durch alle Abstufungen der errungenen Civilisation hindurch Nationalhaß den Glanz ruhmvoller Namen zu verdunkeln gestrebt.

Die Entdeckung der Tropenländer von Amerika durch Christoph Columbus, Alonso de Hojeda und Alvarez Cabral

Anwendung gewiſſer Methoden zur Ortsbeſtimmung des Schiffes und der allgemeinere Gebrauch der Sonnen- und Mond-Ephemeriden des Regiomontanus.

Ohne, was dieſen Blättern fremd bleiben muß, auf das Einzelne in der Geſchichte der Wiſſenſchaften einzugehen, nennen wir nur unter den Menſchen, welche die Epoche von Columbus und Gama vorbereitet haben, drei große Namen: Albertus Magnus, Roger Baco und Vincenz von Beauvais. Sie ſind hier der Zeitfolge nach aufgeführt; denn der wichtigere, mehrumfaſſende, geiſtreichere iſt Roger Baco: ein Franciſcaner-Mönch aus Ilcheſter, der ſich zu Oxford und Paris für die Wiſſenſchaften ausbildete. Alle drei ſind ihrem Zeitalter vorangeeilt und haben mächtig auf daſſelbe eingewirkt. In den langen, meiſt unfruchtbaren Kämpfen dialectiſcher Speculationen und des logiſchen Dogmatismus einer Philoſophie, die man mit dem unbeſtimmten, vieldeutigen Namen der ſcholaſtiſchen belegt hat, läßt ſich der wohlthätige Einfluß, man könnte ſagen die Nachwirkung der Araber nicht verkennen. Die Eigenthümlichkeit ihres Nationalcharakters, die wir im vorigen Abſchnitte geſchildert, ihr Hang zum Verkehr mit der Natur hatte den neu überſetzten Schriften des Ariſtoteles eine Verbreitung verſchafft, welche mit der Vorliebe und der Begründung der Erfahrungswiſſenſchaften auf das innigſte zuſammenhing. Bis an das Ende des 12ten und den Anfang des 13ten Jahrhunderts herrſchten mißverſtandene Lehren der platoniſchen Philoſophie in den Schulen. Schon die Kirchenväter [87] glaubten in derſelben die Vorbilder zu ihren eigenen religiöſen Anſchauungen zu finden. Viele der ſymboliſirenden phyſikaliſchen Phantaſien des Timäus wurden

mit Begeisterung aufgenommen; und durch christliche Autorität lebten wieder verworrene Ideen über den Kosmos auf, deren Nichtigkeit die mathematische Schule der Alexandriner längst erwiesen hatte. So pflanzten sich von Augustinus an bis Alcuin, Johannes Scotus und Bernhard von Chartres tief in das Mittelalter hinab, unter wechselnden Formen, die Herrschaft des Platonismus oder richtiger zu sagen neu-platonische Anklänge fort. [38]

Als nun, diese verdrängend, die aristotelische Philosophie den entschiedensten Einfluß auf die Bewegungen des Geistes gewann, war es in zwei Richtungen zugleich: in den Forschungen der speculativen Philosophie und in der philosophischen Bearbeitung des empirischen Naturwissens. Die erste dieser Richtungen, wenn sie auch dem Gegenstande meiner Schrift entfernter zu liegen scheint, darf hier schon deshalb nicht unberührt bleiben, weil sie mitten in der Zeit dialectischer Scholastik einige edle, hochbegabte Männer zum freien Selbstdenken in den verschiedenartigsten Gebieten des Wissens antrieb. Eine großartige physische Weltanschauung bedarf nicht bloß der reichen Fülle der Beobachtungen, als Substrats der Verallgemeinerung der Ideen; sie bedarf auch der vorbereitenden Kräftigung der Gemüther, um in den ewigen Kämpfen zwischen Wissen und Glauben nicht vor den drohenden Gestalten zurückzuschrecken, die bis in die neuere Zeit an den Eingängen zu gewissen Regionen der Erfahrungswissenschaft auftreten und diese Eingänge zu versperren trachten. Man darf nicht trennen, was in dem Entwickelungsgange der Menschheit gleichmäßig belebt hat das Gefühl der Berechtigung zur intellectuellen Freiheit und das lange unbefriedigte Streben

Verdunstung aus der Oberhaut der Blätter, den Einfluß der Theilung der Gefäßbündel auf die Ausschnitte des Blattrandes. Er commentirte alle physikalischen Schriften des Stagiriten, doch die Thiergeschichte nur nach der lateinischen Uebersetzung des Michael Scotus aus dem Arabischen.“ Ein Werk Alberts des Großen, welches den Titel führt: Liber cosmographicus de natura locorum, ist eine Art physischer Geographie. Ich habe darin Betrachtungen aufgefunden über die gleichzeitige Abhängigkeit der Klimate von der Breite und der Höhe des Orts, wie über die Wirkung des verschiedenen Einfallswinkels der Sonnenstrahlen auf Erwärmung des Bodens, die mich sehr überrascht haben. Daß Albert von Dante gefeiert worden ist, verdankt er vielleicht nicht so sehr sich selbst als seinem geliebten Schüler, dem heiligen Thomas von Aquino, welchen er 1245 von Cöln nach Paris und 1248 nach Deutschland zurückführte;

> Questi, che m'è a destra più vicino,
> Frate e maestro fummi; ed esso Alberto
> E' di Cologna, ed io Thomas d' Aquino.
>
> Il Paradiso X, 97—99.

In dem, was unmittelbar auf die Erweiterung der Naturwissenschaften gewirkt hat, auf ihre Begründung durch Mathematik und durch das Hervorrufen von Erscheinungen auf dem Wege des Experiments, ist Alberts von Bollstädt Zeitgenosse Roger Bacon die wichtigste Erscheinung des Mittelalters gewesen. Beide Männer füllen fast das ganze dreizehnte Jahrhundert aus; aber dem Roger Bacon gehört der Ruhm, daß der Einfluß, welchen er auf die Form und Behandlung des Naturstudiums ausgeübt hat, wohlthätiger und

Die durch das Kostspielige des Abschreibens vermehrte Schwierigkeit, vor Erfindung des Bücherdrucks eine große Zahl einzelner Handschriften zu sammeln, erzeugte im Mittelalter, als der Ideenkreis sich seit dem 13ten Jahrhunderte wieder zu erweitern anfing, eine große Vorliebe für encyclopädische Werke. Diese verdienen hier eine besondere Beachtung, weil sie zu Verallgemeinerung der Ansichten führten. Es erschienen, meist auf einander gegründet, die zwanzig Bücher de rerum natura von Thomas Cantipratensis, Professor in Löwen (1230); der Naturspiegel (Speculum naturale), welchen Vincenz von Beauvais (Bellovacensis) für den heiligen Ludwig und dessen Gemahlinn Margarethe von Provence schrieb (1250); das Buch der Natur von Conrad von Megenberg, Priester zu Regensburg (1349); und das Weltbild (Imago Mundi) des Cardinals Petrus de Alliaco, Bischofs von Cambray (1410). Diese Encyclopädien waren die Vorläufer der großen Margarita philosophica des Pater Reisch: deren erste Ausgabe 1486 erschien und welche ein halbes Jahrhundert lang die Verbreitung des Wissens auf eine merkwürdige Weise befördert hat. Bei dem Weltbilde (der Weltbeschreibung) des Cardinals Alliacus (Pierre d'Ailly) müssen wir hier noch besonders verweilen. Ich habe an einem anderen Orte erwiesen, daß das Buch Imago Mundi mehr Einfluß auf die Entdeckung von Amerika als der Briefwechsel mit dem gelehrten Florentiner Toscanelli ausgeübt hat.[45] Alles, was Christoph Columbus von den griechischen und römischen Schriftstellern wußte: alle Stellen des Aristoteles, des Strabo und des Seneca über die Nähe des östlichen Asiens zu den Hercules-Säulen, welche, wie

chischen Litteratur dem Abendlande eröffnet wurden, 25 Jahre vor der Geburt des Dante, einer der großen Epochen in der Culturgeschichte des südlichen Europa's: ereigneten sich im inneren Asien wie im östlichen Afrika Begebenheiten, welche bei dem erweiterten Handelsverkehr die Umschiffung von Afrika und die Expedition des Columbus beschleunigten. Die Heerzüge der Mongolen, in 26 Jahren von Peking und der chinesischen Mauer bis Krakau und Liegnitz, erschreckten die Christenheit. Eine Zahl rüstiger Mönche wurden als Bekehrer und Diplomaten ausgesandt: Johann de Plano Carpini und Nicolas Ascelin an Batu Chan, Ruisbroeck (Rubruquis) an Mangu Chan nach Karakorum. Von diesen reisenden Missionaren hat uns der zuletzt genannte feine und wichtige Bemerkungen über die räumliche Vertheilung der Sprach- und Völkerstämme in der Mitte des 13ten Jahrhunderts aufbewahrt. Er erkannte zuerst, daß die Hunnen, die Baschkiren (Einwohner von Paskatir, Baschgird des Ibn-Fozlan) und die Ungarn finnische (uralische) Stämme sind; er fand noch gothische Stämme, die ihre Sprache beibehalten, in den festen Schlössern der Krim [52]. Rubruquis machte die beiden mächtigen seefahrenden Nationen Italiens, die Venetianer und Genueser, lüstern nach den unermeßlichen Reichthümern des östlichen Asiens. Er kennt, ohne den großen Handelsort zu nennen, „die silbernen Mauern und goldenen Thürme" von Quinsay: dem heutigen Hangtscheufu, welches 25 Jahre später durch den größten Landreisenden aller Jahrhunderte, Marco Polo [53], so berühmt geworden ist. Wahrheit und naiver Irrthum finden sich sonderbar in Rubruquis, dessen Reisenachrichten uns Roger Bacon aufbewahrt, vermischt. Nahe bei dem Khatai, „das

unverständlich gebliebene, deutsche Uebersetzung von 1477. Daß Columbus zwischen den Jahren 1471 und 1492, in denen er sich mit seinem Projecte, „den Osten durch den Westen zu suchen (buscar el levante por el poniente, pasar á donde nacen las especerias, navegando al occidente)", beschäftigte, ein Manuscript des venetianischen Reisenden gesehen haben könne: darf als Möglichkeit freilich nicht geläugnet werden [56]; aber warum würde er sich in dem Briefe an die Monarchen aus Jamaica vom 7 Junius 1503, wo er die Küste von Veragua als einen Theil des asiatischen Ciguare nahe beim Ganges beschreibt und Pferde mit goldenem Geschirr zu sehen hofft, nicht lieber des Zipangu von Marco Polo als des Papa Pio erinnert haben?

Wenn die diplomatischen Missionen der Mönche und wohlgeleitete mercantilische Landreisen zu einer Zeit, wo die Weltherrschaft der Mongolen vom stillen Meere bis an die Wolga das Innere von Asien zugänglich machte, den großen seefahrenden Nationen eine Kenntniß von Khatai und Zipangu (China und Japan) verschafften; so bahnte die Sendung des Pedro de Covilham und Alonso de Payva (1487), welche König Johann II veranstaltete, um den „afrikanischen Priester Johannes" aufzusuchen, den Weg: wenn auch nicht für Bartholomäus Diaz, doch für Vasco de Gama. Vertrauend den Nachrichten, welche in Calicut, Goa und Aden wie in Sofala an der Ostküste Afrika's von indischen und arabischen Piloten eingezogen wurden: ließ Covilham den König Johann II durch zwei Juden aus Cairo wissen, daß, wenn die Portugiesen ihre Entdeckungsreisen an der Westküste gegen Süden weiter fortsetzten, sie an die Endspitze von Afrika gelangen würden: von wo aus die

Schifffahrt nach der Mond-Insel (Magaſtar des Polo), nach Zanzibar und dem goldreichen Sofala überaus leicht wäre. Ehe aber dieſe Nachrichten nach Liſſabon gelangten, wußte man dort längſt, daß Bartholomäus Diaz das Vorgebirge der guten Hoffnung (Cabo tormentoso) nicht bloß entdeckt, ſondern (wenn auch nur auf eine kleine Strecke) umſchifft hatte.[57] Durch Aegypten, Abyſſinien und Arabien konnten ſich übrigens ſehr früh im Mittelalter Nachrichten von den indiſchen und arabiſchen Handelsſtationen an der afrikaniſchen Oſtküſte und von der Configuration der Südſpitze des Continents nach Venedig verbreitet haben. Die triangulare Geſtalt von Afrika iſt in der That ſchon auf dem Planiſphärium des Sanuto[58] von 1306, in dem genueſiſchen Portulano della Mediceo-Laurenziana von 1351, welchen der Graf Baldelli aufgefunden, und auf der Weltkarte von Fra Mauro deutlich abgebildet. Die Geſchichte der Weltanſchauung bezeichnet, ohne dabei zu verweilen, die Epochen, in denen die Hauptgeſtaltung der großen Continental-Maſſen zuerſt erkannt wurde.

Indem die ſich allmälig entwickelnde Kenntniß der Raumverhältniſſe dazu anregte auf Abkürzungen von Seewegen zu denken, wuchſen auch ſchnell die Mittel, durch Anwendung der Mathematik und Aſtronomie, durch Erfindung neuer Meßinſtrumente und geſchicktere Benutzung der magnetiſchen Kräfte die praktiſche Nautik zu vervollkommnen. Die Benutzung der Nord- und Südweiſung des Magnets, d. i. den Gebrauch des Seecompaſſes, verdankt Europa ſehr wahrſcheinlich den Arabern und dieſe verdanken ſie wiederum den Chineſen. In einem chineſiſchen Werke (in dem hiſtoriſchen Szuki des Szumathſian, eines

Schriftstellers aus der ersten Hälfte des zweiten Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung) wird der magnetischen Wagen erwähnt, welche der Kaiser Tschingwang aus der alten Dynastie der Tscheu über 900 Jahre früher den Gesandten von Tunkin und Cochinchina geschenkt hatte, damit sie ihren Landweg zur Rückkehr nicht verfehlen möchten. Im dritten Jahrhundert unserer Zeitrechnung, unter der Dynastie der Han, wird in Hiutschin's Wörterbuche Schuewen die Art beschrieben, wie man durch methodisches Streichen einem Eisenstabe die Eigenschaft giebt sich mit dem einen Ende gegen Süden zu richten. Wegen der gewöhnlichsten Richtung der dasigen Schifffahrt wird immer vorzugsweise die Südweisung erwähnt. Hundert Jahre später, unter der Dynastie der Tsin, benutzen dieselbe schon chinesische Schiffe, um ihre Fahrt auf offenem Meere sicher zu leiten. Durch diese Schiffe hatte die Kenntniß der Bussole sich nach Indien und von da nach der Ostküste von Afrika verbreitet. Die arabischen Benennungen zohron und aphron (für Süd und Nord) [59], welche Vincenz von Beauvais in seinem Naturspiegel den beiden Enden der Magnetnadel giebt, bezeugen (wie die vielen arabischen Sternnamen, deren wir uns heute noch bedienen), auf welchem Wege und durch wen das Abendland belehrt wurde. In dem christlichen Europa ist von dem Gebrauch der Nadel, als von einem ganz bekannten Gegenstande, zuerst in einem politisch-satirischen Gedichte la Bible des Guyot von Provins 1190 und in der Beschreibung von Palästina des Bischofs von Ptolemais Jacob von Vitry zwischen 1204 und 1215 geredet worden. Auch Dante (Parad. XII, 29) erwähnt in einem Gleichniß der Nadel (ago), „die nach dem Sterne weist".

Auch die Namen gingen über. Der des Astrolabon, welches Martin Behaim an den großen Mast befestigte, gehört ursprünglich dem Hipparch. Als Vasco de Gama an der Ostküste von Afrika landete, fand er, daß die indischen Piloten in Melinde den Gebrauch der Astrolabien und Ballestillen kannten.“ So war durch Mittheilung bei zunehmendem Weltverkehr wie durch eigene Erfindungsgabe und gegenseitige Befruchtung des mathematischen und astronomischen Wissens alles vorbereitet, um die Entdeckung des tropischen Amerika's, die schnelle Bestimmung seiner Gestaltung, die Schifffahrt um die Südspitze von Afrika nach Indien, und die erste Weltumseglung: d. h. alles, was großes und ruhmwürdiges für die erweiterte Kenntniß des Erdraumes in dreißig Jahren (von 1492 bis 1522) geschehen ist, zu erleichtern. Auch der Sinn der Menschen war geschärfter, um die grenzenlose Fülle neuer Erscheinungen in sich aufzunehmen, zu verarbeiten und durch Vergleichung für allgemeine und höhere Weltansichten zu benutzen.

Von den Elementen dieser höheren Weltansichten: solcher, die zu der Einsicht in den Zusammenhang der Erscheinungen auf dem Erdkörper leiten konnten, genügt es hier nur die vorzüglicheren zu berühren. Wenn man sich ernsthaft mit den Originalwerken der frühesten Geschichtsschreiber der Conquista beschäftigt, so erstaunt man, oft schon den Keim wichtiger physischer Wahrheiten in den spanischen Schriftstellern des 16ten Jahrhunderts zu entdecken. Bei dem Anblick eines Festlandes, welches in den weiten Einöden des Oceans von allen anderen Gebieten der Schöpfung getrennt erschien, bot sich sowohl der angeregten Neugierde der ersten Reisenden als denen, welche

ihre Erzählungen sammelten, ein großer Theil der wichtigen Fragen dar, die uns noch heute beschäftigen: Fragen über die Einheit des Menschengeschlechts und dessen Abweichungen von einer gemeinsamen Urgestaltung; über die Wanderungen der Völker und die Verschwisterung von Sprachen, welche in ihren Wurzelwörtern oft größere Verschiedenheit als in den Flexionen oder grammatischen Formen offenbaren; über die Möglichkeit der Wanderung von Pflanzen- und Thierarten, über die Ursache der Passatwinde und der constanten Meeresströmungen, über die regelmäßige Wärme-Abnahme an dem Abhange der Cordilleren und in der Tiefe des Oceans in über einander gelagerten Wasserschichten, über die gegenseitige Einwirkung der in Ketten auftretenden Vulkane und den Einfluß derselben auf die Frequenz der Erdbeben und die Ausdehnung der Erschütterungskreise. Die Grundlage von dem, was man heute physikalische Erdbeschreibung nennt, ist, die mathematischen Betrachtungen abgerechnet, in des Jesuiten Joseph Acosta Historia natural y moral de las Indias wie in dem, kaum 20 Jahre nach dem Tode des Columbus erschienenen Werke von Gonzalo Hernandez de Oviedo enthalten. In keinem anderen Zeitpunkte seit dem Entstehen des gesellschaftlichen Zustandes war der Ideenkreis in Bezug auf die Außenwelt und die räumlichen Verhältnisse so plötzlich und auf eine so wunderbare Weise erweitert, das Bedürfniß lebhafter gefühlt worden die Natur unter verschiedenen Breitengraden und in verschiedenen Höhen über der Meeresfläche zu beobachten; die Mittel zu vervielfältigen, durch welche sie befragt werden kann.

Man möchte sich vielleicht, wie ich schon an einem

anderen Orte [67] bemerkt habe, zu der Annahme verleiten lassen, daß der Werth so großer Entdeckungen, die sich gegenseitig hervorriefen, der Werth dieser zwiefachen Eroberungen in der physischen und in der intellectuellen Welt erst in unseren Tagen anerkannt worden ist, seitdem die Culturgeschichte des Menschengeschlechts sich einer philosophischen Behandlung erfreut. Eine solche Annahme wird durch die Zeitgenossen des Columbus widerlegt. Die talentvollsten unter ihnen ahndeten den Einfluß, welchen die Begebenheiten der letzten Jahre des funfzehnten Jahrhunderts auf die Menschheit ausüben würden. „Jeder Tag", schreibt Peter Martyr von Anghiera [68] in seinen Briefen aus den Jahren 1493 und 1494, „bringt uns neue Wunder aus einer Neuen Welt; von jenen Antipoden des Westens, die ein gewisser Genueser (Christophorus quidam, vir Ligur) aufgefunden hat. Von unseren Monarchen, Ferdinand und Isabella, ausgesandt, hatte er mit Mühe drei Schiffe erlangen können: weil man für fabelhaft hielt, was er sagte. Unser Freund Pomponius Lätus (einer der ausgezeichnetsten Beförderer der classischen Litteratur und wegen seiner religiösen Meinungen zu Rom verfolgt) hat sich kaum der Freudenthränen enthalten können, als ich ihm die erste Nachricht von einem so unverhofften Ereignisse mittheilte." Anghiera, dem wir diese Worte entlehnen, war ein geistreicher Staatsmann an dem Hofe Ferdinands des Catholischen und Carls V: einmal Gesandter in Aegypten; persönlicher Freund von Columbus, Amerigo Vespucci, Sebastian Cabot und Cortes. Sein langer Lebenslauf umfaßt die Entdeckung der westlichsten azorischen Insel, Corvo; die Expeditionen von Diaz, Columbus, Gama und Magellan.

nicht zu entdecken, die er nach seiner Schiffsrechnung schon 216 Seemeilen östlicher hatte finden sollen: gab er nach langem Streite dem Befehlshaber der Caravele Pinta, dem eben genannten Martin Alonso Pinzon (einem der drei reichen, einflußvollen, ihm feindlichen Brüder), nach und steuerte gegen Südwest. Diese Veränderung der Richtung führte am 12 October zur Entdeckung von Guanahani.

Wir müssen hier bei einer Betrachtung verweilen, die eine wundersame Verkettung kleiner Begebenheiten und den nicht zu verkennenden Einfluß einer solchen Verkettung auf große Weltschicksale offenbart. Der verdienstvolle Washington Irving hat mit Recht behauptet, daß, wenn Columbus, dem Rathe des Martin Alonso Pinzon widerstehend, fortgefahren hätte gegen Westen zu segeln, er in den warmen Golfstrom gerathen wäre und nach Florida und von dort vielleicht nach dem Cap Hatteras und Virginien würde geführt worden sein: ein Umstand von unermeßlicher Wichtigkeit, da er den jetzigen Vereinigten Staaten von Nordamerika statt einer spät angelangten protestantisch-englischen Bevölkerung eine catholisch-spanische hätte geben können. „Es ist mir", sagte Pinzon zu dem Admiral, „wie eine Eingebung (el corazon me da), daß wir anders steuern müssen." Auch behauptete er deshalb in dem berühmten Processe, der (1513—1515) gegen die Erben des Columbus geführt wurde, daß die Entdeckung von Amerika ihm allein gehöre. Die Eingebung aber und, „was das Herz ihm sagte", verdankte Pinzon, wie in demselben Proceß ein alter Matrose aus Moguer erzählt, dem Flug einer Schaar von Papageien, die er Abends hatte gegen Südwesten fliegen sehen, um, wie er vermuthen konnte, in einem Gebüsch am

Lande zu schlafen. Niemals hat der Flug der Vögel gewichtigere Folgen gehabt. Man könnte sagen, er habe entschieden über die ersten Ansiedelungen im Neuen Continent, über die ursprüngliche Vertheilung romanischer und germanischer Menschenracen.[71]

Der Gang großer Begebenheiten ist wie die Folge der Naturerscheinungen an ewige Gesetze gefesselt, deren wir nur wenige vollständig erkennen. Die Flotte, welche König Emanuel von Portugal auf dem Wege, den Gama entdeckt, unter dem Befehle des Pedro Alvarez Cabral nach Ostindien schickte, wurde unvermuthet am 22 April 1500 an die Küste von Brasilien verschlagen. Bei dem Eifer, welchen die Portugiesen seit der Unternehmung des Diaz (1487) für die Umschiffung des Vorgebirges der guten Hoffnung zeigten, hätte es nicht an einer Wiederholung von Zufällen fehlen können, denen ähnlich, welche oceanische Strömungen auf Cabral's Schiffe ausgeübt haben. Die afrikanischen Entdeckungen würden demnach die Entdeckung von Amerika südlich vom Aequator veranlaßt haben. So durfte Robertson sagen, es habe in den Schicksalen der Menschheit gelegen, daß vor dem Ende des 15ten Jahrhunderts der Neue Continent den europäischen Seefahrern bekannt würde.

Unter den Charakter-Eigenschaften von Christoph Columbus müssen besonders der durchdringende Blick und der Scharfsinn hervorgehoben werden, womit er: ohne gelehrte Bildung, ohne physikalische und naturhistorische Kenntnisse, die Erscheinungen der Außenwelt erfaßt und combinirt. Bei seiner Ankunft „in einer neuen Welt und unter einem neuen Himmel“[72] beachtet er aufmerksam die Form der Ländermassen, die Physiognomik der Vegetation, die Sitten der Thiere, die

Vertheilung der Wärme und die Variationen des Erd-Magnetismus. Während der alte Seemann sich bestrebt die Specereien Indiens und den Rhabarber (ruibarba) aufzufinden, der durch die arabischen und jüdischen Aerzte, durch Rubruquis und die italiänischen Reisenden schon eine so große Berühmtheit erlangt hatte, untersuchte er auf das genaueste Wurzeln und Früchte und Blattbildung der Pflanzen. Indem hier an den Einfluß erinnert werden soll, welchen die große Epoche der Seefahrten auf die Erweiterung der Natur-Ansichten ausgeübt, wird die Schilderung an Lebendigkeit gewinnen, wenn sie an die Individualität eines großen Mannes geknüpft ist. In seinem Reisejournal und in seinen Berichten, die erst 1825 bis 1829 veröffentlicht worden sind, findet man bereits fast alle Gegenstände berührt, auf welche sich in der letzten Hälfte des 15ten und im ganzen 16ten Jahrhundert die wissenschaftliche Thätigkeit gerichtet hat.

Was die Geographie der westlichen Hemisphäre gleichsam durch Eroberungen im Raume von der Epoche an gewonnen hat, wo der Infant Dom Henrique der Seefahrer (auf seinem Landgute Terça naval an der schönen Bai von Sagres) seine ersten Entdeckungspläne entwarf, bis zu den Südsee-Expeditionen von Gaetano und Cabrillo, bedarf nur einer allgemeinen Erinnerung. Die kühnen Unternehmungen der Portugiesen, der Spanier und Engländer bezeugen, daß sich auf einmal wie ein neuer Sinn für das Große und Unbegrenzte erschlossen hatte. Die Fortschritte der Nautik und die Anwendung astronomischer Methoden zur Correction der Schiffsrechnung begünstigten jene Bestrebungen: welche dem Zeitalter einen

eigenthümlichen Charakter gaben, das Erdbild vervollständigten, den Weltzusammenhang dem Menschen offenbarten. Die Entdeckung des festen Landes des tropischen Amerika's (1 August 1498) war 17 Monate später als Cabot's Beschiffung der labradorischen Küste von Nordamerika. Columbus sah zuerst die Tierra firme von Südamerika: nicht, wie man bisher geglaubt, in der Gebirgsküste von Paria, sondern in dem Delta des Orinoco östlich vom Caño Macareo. [73] Sebastian Cabot [74] landete schon am 24 Junius 1497 an der Küste von Labrador zwischen 56° und 58° Breite. Daß diese unwirthbare Gegend ein halbes Jahrtausend früher von dem Isländer Leif Erikson besucht worden war, ist schon oben entwickelt worden.

Columbus legte bei seiner dritten Reise mehr Werth auf die Perlen der Inseln Margarita und Cubagua als auf die Entdeckung der Tierra firme: da er bis zu seinem Tode fest überzeugt war schon im November 1492 auf der ersten Reise in Cuba einen Theil des festen Landes von Asien berührt zu haben [75]. Von diesem Theile würde er (wie sein Sohn Don Fernando und sein Freund, der Cura de los Palacios, erzählen), wenn er Lebensmittel genug gehabt hätte, „die Schifffahrt gegen Westen fortsetzend, entweder zu Wasser über Ceylon (Taprobane) und rodeando toda la tierra de los Negros, oder zu Lande über Jerusalem und Jaffa nach Spanien [76] zurückgekehrt sein." Solche Projecte nährte der Admiral bereits 1494: also vier Jahre vor Vasco de Gama, und eine Weltumseglung träumend 27 Jahre vor Magellan und Sebastian de Elcano. Die Vorbereitungen zur zweiten Reise des Cabot, auf welcher dieser bis 67° ½ nördlicher Breite zwischen Eisschollen vordrang und eine nordwestliche

Durchfahrt zum Chatai (China) ſuchte, ließen ihn „für ſpätere Zeiten an eine Fahrt nach dem Nordpol (á lo del polo arctico)“ denken [77]. Je mehr man nach und nach erkannte, daß das Entdeckte von dem Labrador an bis zum Vorgebirge Paria und: wie die berühmte, ſpät erkannte Karte von Juan de la Coſa (1500) beweiſt, bis jenſeits des Aequators weit in die ſüdliche Halbkugel einen zuſammenhangenden Erdſtrich bildete; deſto heißer wurde der Wunſch nach einer Durchfahrt im Süden oder im Norden. Nächſt der Wieder-Auffindung des Feſtlandes von Amerika und der Ueberzeugung von der meridianartigen Ausdehnung des Neuen Continents von der Hudſonsbai bis zu dem von Garcia Joſre de Loayſa [78] entdeckten Cap Horn iſt die erlangte Kenntniß der Südſee: eines Meeres, das die weſtlichen Küſten von Amerika beſpült, das wichtigſte kosmiſche Ereigniß der großen Zeitepoche, welche wir hier ſchildern.

Zehn Jahre ehe Balboa die Südſee (25 Sept. 1513) von der Höhe der Sierra de Quarequa auf der Landenge von Panama erblickte, hatte bereits Columbus, als er die öſtliche Küſte von Veragua beſchiffte, beſtimmt erfahren, daß weſtlich von dieſem Lande ein Meer liege, „welches in weniger als neun Tagesfahrten nach der Chersonesus aurea des Ptolemäus und der Mündung des Ganges führe“. In derſelben Carta rarissima, welche die ſchöne und ſo poetiſche Erzählung eines Traumes enthält, ſagt der Admiral, daß „die ſich gegenüberliegenden Küſten von Veragua bei dem Rio de Belen ſich in ihrer Lage gegenſeitig verhalten wie Tortoſa nahe am Mittelmeer und Fuenterrabia in Biscaya, wie Venedig und Piſa“. Der Große Ocean (die Südſee)

erſchien damals nur noch wie eine Fortſetzung des Sinus magnus (μέγας κόλπος) des Ptolemäus, dem der goldene Cherſones vorlag: während ſein öſtliches Ufer Cattigara und das Land der Sinen (Thinen) bilden ſollte. Hipparchs phantaſtiſche Hypotheſe, nach welcher dieſe öſtliche Küſte des Großen Buſens ſich an den gegen Morgen weit vorgeſtreckten Theil des afrikaniſchen Continents [79] anſchloß und ſo aus dem indiſchen Meere ein geſperrtes Binnenmeer machte, war glücklicherweiſe im Mittelalter, trotz der Anhänglichkeit an die Ausſprüche des Ptolemäus, wenig beachtet worden; ſie würde gewiß auf die Richtung großer nautiſcher Unternehmungen einen nachtheiligen Einfluß ausgeübt haben.

Die Entdeckung und Beſchiffung der Südſee bezeichnen für die Erkenntniß großer kosmiſcher Verhältniſſe eine um ſo wichtigere Epoche, als durch dieſelben zuerſt und alſo vor kaum viertehalb-hundert Jahren nicht bloß die Geſtaltung der Weſtküſte des Neuen und der Oſtküſte des Alten Continents beſtimmt wurde: ſondern weil auch, was meteorologiſch noch weit folgereicher wurde, die numeriſche Größen-Vergleichung der Areale des Feſten und Flüſſigen auf der Oberfläche unſeres Planeten nun endlich von den irrigſten Anſichten befreit zu werden anfing. Durch die Größe dieſer Areale, durch die relative Vertheilung des Feſten und Flüſſigen werden aber der Feuchtigkeits-Gehalt der Atmoſphäre, der wechſelnde Luftdruck, die Vegetationskraft der Pflanzendecke, die größere oder geringere Verbreitung gewiſſer Thiergeſchlechter und ſo viele andere allgemeine Erſcheinungen und phyſiſche Proceſſe mächtig bedingt. Der größere Flächenraum, welcher dem Flüſſigen, als dem das Feſte bedeckenden

Elemente, eingeräumt ist (im Verhältniß von 2 4/5 zu 1); vermindert allerdings das bewohnbare Feld für die Ansiedelung des Menschengeschlechts, die nährende Fläche für den größeren Theil der Säugethiere, Vögel und Reptilien: er ist aber nach den jetzt herrschenden Gesetzen des Organismus ein nothwendiges Bedingniß der Erhaltung, eine wohlthätige Natureinrichtung für alles, was die Continente belebt.

Als am Ende des 15ten Jahrhunderts der lebhafte Drang nach dem kürzesten Wege entstanden war, der zu den asiatischen Gewürzländern führen könnte; als fast gleichzeitig in zwei geistreichen Männern Italiens, in dem Seefahrer Christoph Columbus und dem Arzte und Astronomen [80] Paul Toscanelli, die Idee aufkeimte den Orient durch eine Schifffahrt gegen Westen zu erreichen: war die Meinung herrschend, welche Ptolemäus im Almagest aufgestellt, daß der Alte Continent von der westlichen Küste der iberischen Halbinsel bis zu dem Meridian der östlichsten Sinen einen Raum von 180 Aequatorial-Graden ausfülle: d. i. seiner Erstreckung nach von Westen nach Osten die ganze Hälfte des Erdsphäroids. Columbus, durch eine lange Reihe falscher Schlüsse verleitet, erweiterte diesen Raum auf 240°; die erwünschte asiatische Ostküste schien ihm bis in den Meridian von San Diego in Neu-Californien vorzutreten. Columbus hoffte demnach, daß er nur 120 Meridiangrade würde zu durchschiffen haben: statt der 231°, um welche z. B. die reiche sinesische Handelsstadt Quinsay westlich von der Endspitze der iberischen Halbinsel wirklich gelegen ist. Auf eine noch sonderbarere, seine Entwürfe begünstigende Weise verminderte Toscanelli in seinem Briefwechsel mit dem Admiral

das Gebiet des flüſſigen Elements. Das Waſſergebiet ſollte von Portugal bis China auf 52° Meridian-Unterſchied eingeſchränkt werden: ſo daß, ganz wie nach dem alten Ausſpruche des Propheten Esdras, $^{6}/_{7}$ der Erde trocken lägen. Columbus zeigte ſich dieſer Annahme in ſpäteren Jahren (in einem Briefe, den er an die Königinn Iſabella von Haiti aus gleich nach vollbrachter dritter Reiſe richtete) um ſo geneigter, als dieſelbe von dem Manne, welcher für ihn die höchſte Autorität war, von dem Cardinal d'Ailly, in ſeinem Weltgemälde (Imago Mundi) vertheidigt [81] worden war.

Erſt ſechs Jahre nachdem Balboa: ein Schwerdt in der Hand, bis zum Knie in die Fluthen tretend, für Caſtilien Beſitz von der Südſee zu nehmen glaubte; zwei Jahre nachdem ſein Haupt in dem Aufruhr gegen den tyranniſchen Pedrarias Davila [82] durch Henkers Hand gefallen war: erſchien Magellan (27 November 1520) in der Südſee, durchſchiffte den weiten Ocean von Südoſt nach Nordweſt in einer Strecke von mehr als drittehalb-tauſend geographiſchen Meilen; und ſah, durch ein ſonderbares Geſchick, ehe er die Marianen (ſeine Islas de los Ladrones oder de las Velas Latinas) und die Philippinen entdeckte, kein anderes Land als zwei kleine unbewohnte Inſeln (die Unglücklichen, Desventuradas): von denen, wenn man ſeinem Journale und ſeiner Schiffsrechnung trauen könnte, die eine öſtlich von den Niedrigen Inſeln (Low Islands), die andere etwas ſüdweſtlich vom Archipel des Mendaña liegt [83]. Sebaſtian de Elcano vollendete nach Magellan's Ermordung auf der Inſel Zebu die erſte Weltumſeglung in der Nao Victoria; und erhielt zum Wappen einer Erdglobus,

mit der ruhmvollen Inſchrift: Primus circumdedisti me. Er lief erſt im September 1522 in den Hafen von San Lucar ein; und noch war kein volles Jahr vergangen, ſo drang ſchon Kaiſer Carl, von Cosmographen belehrt, in einem Briefe an Hernan Cortes auf die Entdeckung einer Durchfahrt, „die den Weg nach den Gewürzländern um $^2/_3$ verkürzen würde“. Die Expedition des Alvaro de Saavedra wird aus einem Hafen der Provinz Zacatula an der Weſtküſte von Mexico nach den Molukken geſchickt. Hernan Cortes correſpondirt (1527) von der neu eroberten mexicaniſchen Hauptſtadt Tenochtitlan aus „mit den Königen von Zebu und Tidor in der aſiatiſchen Inſelwelt“. So ſchnell vergrößerte ſich räumlich die Weltanſicht und mit ihr die Lebhaftigkeit des Weltverkehrs!

Später ging der Eroberer von Neu-Spanien ſelbſt auf Entdeckungen in der Südſee und durch die Südſee auf die einer nordöſtlichen Durchfahrt aus. Man konnte ſich nicht an die Idee gewöhnen, daß das Feſtland undurchbrochen ſich von ſo hohen Breiten der ſüdlichen bis zu hohen Breiten der nördlichen Hemiſphäre meridianartig ausdehne. Als von den Küſten Californiens her das Gerücht von dem Untergange der Expedition des Cortes verbreitet wurde, ließ die Gemahlinn des Helden, Juana de Zuniga, die ſchöne Tochter des Grafen von Aguilar, zwei Schiffe ausrüſten, um ſichere Nachricht einzuholen.[84] Californien wurde, was man im 17ten Jahrhundert wieder vergaß, ſchon vor 1541 für eine dürre, waldloſe Halbinſel erkannt. Aus den uns jetzt bekannten Berichten von Balboa, Pedrarias Davila und Hernan Cortes leuchtet übrigens hervor, daß man damals in der Südſee, als in einem Theile des indiſchen Oceans,

den großen Haufen, ſondern lange noch für die kleine Zahl der mit dem Zuſtand der Wiſſenſchaften vertrauten Phyſiker. Ihn gewährt die zunehmende Einſicht in das ſtille Treiben der Kräfte der Natur: ſei es in dem Electro-Magnetismus oder in der Polariſation des Lichtes, in dem Einfluß diathermaner Subſtanzen oder in den phyſiologiſchen Erſcheinungen lebendiger Organismen; — eine ſich enthüllende Wunderwelt, an deren Eingang wir kaum gelangt ſind!

Noch in der erſten Hälfte des 16ten Jahrhunderts wurden die Sandwich-Inſeln, das Land der Papuas und einige Theile von Neu-Holland entdeckt.[85] Dieſe Entdeckungen bereiteten vor zu denen von Cabrillo, Sebaſtian Vizcaino, Mendaña[86] und Quiros: deſſen Sagittaria Tahiti, deſſen Archipelago del Espiritu Santo die Neuen Hebriden von Cook ſind. Quiros war von dem kühnen Seefahrer begleitet, welcher ſpäter der Torres-Straße ſeinen Namen gab. Die Südſee erſchien nun nicht mehr, wie dem Magellan, eine Einöde; ſie erſchien durch Inſeln belebt: die aber freilich aus Mangel genauer aſtronomiſcher Ortsbeſtimmungen, wie ſchlecht gewurzelt, auf den Karten hin und her ſchwankten. Die Südſee blieb auch lange der alleinige Schauplatz von den Unternehmungen der Spanier und Portugieſen. Die wichtige ſüdindiſch-malayiſche Inſelwelt: von Ptolemäus, Cosmas und Polo dunkel beſchrieben, entfaltete ſich in beſtimmteren Umriſſen, ſeitdem Albuquerque (1511) ſich in Malacca feſtſetzte und Anton Abreu ſchiffte. Es iſt das beſondere Verdienſt des claſſiſchen portugieſiſchen Geſchichtsſchreibers Barros, eines Zeitgenoſſen von Magellan und Camoens, die Eigenthümlichkeit des phyſiſchen und ethniſchen Charakters der

gefunden. Wegen eines nahen neu angelegten ſpaniſchen Krankenhauſes [99] hatten die Conquiſtadoren jenen Garten nicht verwüſtet. Faſt gleichzeitig ſammelte man und beſchrieb, was ſpäter für die Theorie der ſucceſſiven Hebung der Gebirgsketten ſo wichtig wurde, foſſile Maſtodonten-Knochen auf den Hochebenen von Mexico, Neu-Granada und Peru. Die Benennungen: Giganten-Knochen und Giganten-Felder (Campos de Gigantes) bezeugen das Phantaſtiſche der erſten Deutungen.

Was in dieſer vielbewegten Zeit auch weſentlich zur Erweiterung der Weltanſichten beitrug, war der unmittelbare Contact einer zahlreichen europäiſchen Menſchenmaſſe mit der freien und dabei großartigen exotiſchen Natur in den Ebenen und Gebirgsländern von Amerika, wie auch (als Folge der Schifffahrt von Vasco de Gama) an den öſtlichen Küſten von Afrika und Südindien. Hier legte ſchon im Anfange des 16ten Jahrhunderts ein portugieſiſcher Arzt, Garcia de Orta: da wo jetzt Bombay liegt, unter dem Schutze des edlen Martin Alfonſo de Souſa, einen botaniſchen Garten an, in welchem er die Arzneigewächſe der Umgegend cultivirte. Die Muſe des Camoens hat ihm ein patriotiſches Lob geſpendet. Der Trieb zum Selbſtbeobachten war nun überall erwacht: während die cosmographiſchen Schriften des Mittelalters minder das Reſultat eigener Anſchauung geweſen ſind als Compilationen, welche die Meinungen des claſſiſchen Alterthums einförmig wiedergaben. Zwei der größten Männer des 16ten Jahrhunderts, Conrad Gesner und Andreas Cäſalpinus, haben in Zoologie und Botanik einen neuen Weg rühmlichſt vorgezeichnet.

allein das unbeſtreitbare Verdienſt zuerſt eine Linie ohne magnetiſche Abweichung entdeckt: ſondern auch, durch ſeine Betrachtungen über die fortſchreitende Zunahme der weſtlichen Abweichung, indem er ſich von jener Linie entfernte, das Studium des Erd-Magnetismus in Europa zuerſt angeregt zu haben. Daß meiſt überall die Endſpitzen einer ſich frei bewegenden Magnetnadel nicht genau nach dem geographiſchen Nord- und Südpol hinweiſen: wurde zwar in dem mittelländiſchen Meere und an allen Orten, wo im zwölften Jahrhunderte die Abweichung über 8 bis 10 Grade betrug, auch bei einer großen Unvollkommenheit der Inſtrumente leicht mehrfach erkannt worden ſein. Es iſt aber nicht unwahrſcheinlich, daß die Araber oder die Kreuzfahrer, die mit dem Orient von 1096 bis 1270 in Berührung ſtanden, indem ſie den Gebrauch der chineſiſchen und indiſchen Seecompaſſe verbreiteten, zugleich auch damals ſchon auf die Nordoſt- und Nordweſt-Weiſung in verſchiedenen Weltgegenden wie auf eine längſt erkannte Erſcheinung aufmerkſam machten. Wir wiſſen nämlich beſtimmt aus dem chineſiſchen Penthſaoyan, welches unter der Dynaſtie der Song[92] zwiſchen 1111 und 1117 geſchrieben iſt, daß man damals die Quantität der weſtlichen Abweichung längſt zu meſſen verſtand. Was dem Columbus gehört, iſt nicht die erſte Beobachtung der Exiſtenz der Abweichung (letztere findet ſich z. B. ſchon auf der Karte von Andrea Bianco 1436 angegeben), ſondern die Bemerkung, welche er am 13 September 1492 machte: „daß $2^{0}\ 1/2$ öſtlich von der Inſel Corvo die magnetiſche Variation ſich verändert, daß ſie von NO nach NW überging".

Dieſe Entdeckung einer magnetiſchen Linie ohne

mächtige Reiche zu theilen: ohne es zu wiſſen, gleichzeitig weſentliche Dienſte der aſtronomiſchen Nautik und der phyſikaliſchen Lehre vom Erd-Magnetismus. Auch wurden die Seemächte von da an mit einer Unzahl unausführbarer Vorſchläge bedrängt. Sebaſtian Cabot (ſo berichtet ſein Freund Richard Eden) rühmte ſich noch auf ſeinem Sterbebette, daß ihm „durch göttliche Offenbarung eine untrügliche Methode mitgetheilt worden ſei die geographiſche Länge zu finden“. Dieſe Offenbarung war der feſte Glaube an die mit den Meridianen ſich regelmäßig und ſchnell verändernde magnetiſche Abweichung. Der Cosmograph Alonſo de Santa Cruz, einer der Lehrer des Kaiſers Carls V, unternahm es die erſte allgemeine Variations-Karte[93] zu entwerfen: ſchon um das Jahr 1530, alſo anderthalb Jahrhunderte vor Halley, freilich nach ſehr unvollſtändigen Beobachtungen.

Von dem Fortſchreiten, d. h. der Bewegung der magnetiſchen Linien, deren Kenntniß man gewöhnlich dem Gaſſendi zuſchreibt, hatte ſelbſt William Gilbert noch keine Ahndung: während früher Acoſta, „durch portugieſiſche Seefahrer unterrichtet“, auf dem ganzen Erdboden vier Linien ohne Abweichung annahm[94]. Kaum war in England durch Robert Norman 1576 die Inclinations-Bouſſole erfunden, ſo rühmte ſich Gilbert, mittelſt dieſes Inſtruments in dunkler, ſternloſer Nacht (aëre caliginoso) den Ort des Schiffes zu beſtimmen[95]. Ich habe, auf eigene Beobachtungen in der Südſee geſtützt, gleich nach meiner Rückkehr nach Europa gezeigt, wie unter gewiſſen Localverhältniſſen, z. B. an den Küſten von Peru in der Jahreszeit der beſtändigen Nebel (garua), aus der Inclination die Breite mit einer

Daß dieſe Grenze Function der geographiſchen Breite iſt, wurde zuerſt von Petrus Martyr Anghiera 1510 erkannt. Alonſo de Hojeda und Amerigo Veſpucci hatten die Schneeberge von Santa Marta (Tierras nevadas de Citarma) bereits 1500 geſehen, Rodrigo Baſtidas und Juan de la Coſa unterſuchten ſie mehr in der Nähe 1501: aber erſt nach den Nachrichten, welche der Pilot Juan Veſpucci, Neffe des Amerigo, ſeinem Beſchützer und Freunde Anghiera über die Expedition des Colmenares mittheilte, bekam die an dem Gebirgsufer des antilliſchen Meeres ſichtbare tropiſche Schneeregion eine große, man möchte ſagen eine kosmiſche Bedeutung. Die untere Schneegrenze wurde nun mit allgemeinen Verhältniſſen der Wärme-Abnahme und der Verſchiedenheit der Klimate in Verbindung geſetzt. Herodot in ſeinen Unterſuchungen über das Steigen des Nils hatte (II, 22) die Exiſtenz der Schneeberge ſüdlich vom Wendekreiſe des Krebſes gänzlich geläugnet. Alexanders Heerzüge führten die Griechen zwar zu den Nevados des Hindu-Kho (ὄρη ἀχάνωφα): aber dieſe liegen zwiſchen 34° und 36° nördlicher Breite. Die einzige, von Phyſikern ſehr unbeachtete, Angabe von „Schnee in der Aequatorial-Zone", die ich vor der Entdeckung von Amerika und vor dem Jahre 1500 kenne, iſt in der berühmten Inſchrift von Adulis enthalten, welche von Niebuhr für jünger als Juba und Auguſt gehalten wurde. Die gewonnene Erkenntniß der Abhängigkeit der unteren Schneegrenze von dem Polar-Abſtande des Orts", die erſte Einſicht in das Geſetz der ſenkrecht abnehmenden Wärme und die dadurch bedingte Senkung einer ohngefähr gleich kalten oberen Luftſchicht vom Aequator gegen die Pole hin bezeichnen einen nicht

unwichtigen Zeitpunkt in der Geſchichte unſeres phyſikaliſchen Wiſſens.

Begünſtigten dieſes Wiſſen zufällige, ihrem Urſprunge nach ganz unwiſſenſchaftliche Beobachtungen in den plötzlich erweiterten Naturkreiſen; ſo blieb dagegen dem Zeitalter, das wir ſchildern, eine andere Begünſtigung: die einer rein ſcientifiſchen Anregung, durch das Mißgeſchick ſonderbarer Verhältniſſe entzogen. Der größte Phyſiker des funfzehnten Jahrhunderts, welcher mit ausgezeichneten mathematiſchen Kenntniſſen den bewundernswürdigſten Tiefblick in die Natur verband, Leonardo da Vinci, war der Zeitgenoſſe des Columbus; er ſtarb drei Jahre nach ihm. Die Meteorologie hatte den ruhmgekrönten Künſtler eben ſo viel als die Hydraulik und Optik beſchäftigt. Er wirkte bei ſeinem Leben durch die großen Werke der Malerei, welche er ſchuf, und durch ſeine begeiſterte Rede: nicht durch Schriften. Wären die phyſiſchen Anſichten des Leonardo da Vinci nicht in ſeinen Manuſcripten vergraben geblieben, ſo würde das Feld der Beobachtung, welches die neue Welt darbot, ſchon vor der großen Epoche von Galilei, Pascal und Huygens in vielen Theilen wiſſenſchaftlich bearbeitet worden ſein. Wie Francis Bacon und ein volles Jahrhundert vor dieſem, hielt er die Induction für die einzige ſichere Methode in der Naturwiſſenſchaft; dobbiamo cominciare dall' esperienza, e per mezzo di questa scoprirne la ragione [100].

So wie nun, ſelbſt bei dem Mangel meſſender Inſtrumente, klimatiſche Verhältniſſe in den tropiſchen Gebirgsländern: durch Vertheilung der Wärme, Extreme der Lufttrockenheit und Frequenz electriſcher Exploſionen, in den Schriften über die erſten Landreiſen häufig beſprochen wurden;

ſo faßten auch ſehr früh die Seefahrer richtige Anſichten von der Direction und Schnelligkeit von Strömungen, die, Flüſſen von ſehr veränderlicher Breite vergleichbar, den atlantiſchen Ocean durchſetzen. Der eigentliche Aequatorial-Strom, die Bewegung der Waſſer zwiſchen den Wendekreiſen, iſt zuerſt von Columbus beſchrieben worden. Es drückt ſich derſelbe darüber auf das beſtimmteſte und in großer Allgemeinheit in ſeiner dritten Reiſe aus. „Die Waſſer bewegen ſich con los cielos (wie das Himmelsgewölbe) von Oſten nach Weſten.“ Selbſt die Richtung einzeln ſchwimmender Maſſen von Seetang bekräftigten dieſen Glauben. Eine kleine Pfanne von leichtem Eiſenblech, welche er in den Händen der Eingebornen der Inſel Guadalupe fand, leitete Columbus auf die Vermuthung, daß ſie europäiſchen Urſprungs und aus den Trümmern eines geſcheiterten Schiffes entlehnt ſein könnte, welche die Aequatorial-Strömung von den iberiſchen Küſten nach den amerikaniſchen geführt hätte. In ſeinen geognoſtiſchen Phantaſien hielt er die Exiſtenz der Inſelreihe der kleinen Antillen wie die eigenthümliche Geſtaltung der großen, d. i. die Uebereinſtimmung der Richtung ihrer Küſten mit der der Breiten-Parallele, für die lange Wirkung der oſt-weſtlichen Meeresbewegung zwiſchen den Wendekreiſen.

Als auf ſeiner vierten und letzten Reiſe der Admiral die nord-ſüdliche Richtung der Küſten des Continents vom Vorgebirge Gracias á Dios bis zur Laguna de Chiriqui erkannte, fühlte er die Wirkungen der heftigen Strömung, welche nach N und NNW treibt und eine Folge des Stoßes des oſt-weſtlichen Aequatorial-Stromes gegen die dammartig vorliegende Küſte iſt. Anghiera überlebte den

Columbus lange genug, um die Ablenkung der atlantiſchen Gewäſſer in ihrem ganzen Zuſammenhange aufzufaſſen, um den Wirbel in dem Golf von Mexico und die Fortpflanzung der Bewegung bis zu der Tierra de los Bacallaos (Neufundland) und der Mündung des St. Lorenzfluſſes zu erkennen. Ich habe an einem anderen Orte umſtändlich entwickelt, wie viel die Expedition des Ponce de Leon im Jahr 1512 zur genaueren Feſtſtellung der Ideen beigetragen hat; und daß man in einer von Sir Humphrey Gilbert zwiſchen 1567 und 1576 geſchriebenen Abhandlung die Bewegung der Gewäſſer des atlantiſchen Meeres von dem Vorgebirge der guten Hoffnung bis zur Bank von Neufundland nach Anſichten behandelt findet, welche mit denen meines vortrefflichen dahingeſchiedenen Freundes, des Major Rennell, faſt ganz übereinſtimmen.

Mit der Kenntniß der Strömungen verbreitete ſich auch die der großen Bänke von Seetang (Fucus natans): der oceaniſchen Wieſen, welche das merkwürdige Schauſpiel der Zuſammenhäufung einer geſelligen Pflanze auf einem Raume darbieten, deſſen Flächeninhalt faſt ſiebenmal den von Frankreich übertrifft. Die große Fucus-Bank, das eigentliche Mar de Sargasso, breitet ſich aus zwiſchen 19° und 34° nördlicher Breite. Ihre Haupt-Axe liegt ohngefähr ſieben Grad weſtlich von der Inſel Corvo. Die kleine Fucus-Bank fällt dagegen in den Raum zwiſchen den Bermuden und den Bahama-Inſeln. Winde und partielle Strömungen wirken nach Verſchiedenheit der Jahre auf die Lage und den Umfang dieſer atlantiſchen Tangwieſen: deren erſte Beſchreibung wir dem Columbus verdanken. Kein anderes Meer beider

Hemisphären zeigt in ähnlicher Größe diese Gruppirung geselliger Pflanzen.[2]

Aber die wichtige Zeitepoche der Entdeckungen im Erdraume, die plötzliche Eröffnung einer unbekannten Erdhälfte hat auch die Ansicht der Welträume oder, wie ich mich bestimmter ausdrücken sollte, des scheinbaren Himmelsgewölbes erweitert. Weil der Mensch, nach einem schönen Ausdruck des elegischen Garcilaso de la Vega, in der Wanderung nach fernen Ländern (unter verschiedenen Breitengraden) „Land und Gestirne" gleichzeitig sich ändern sieht[3]; so mußte das Vordringen zum Aequator an beiden Küsten von Afrika und bis über die Südspitze des Neuen Continents den Seefahrern und Landreisenden jetzt länger und öfter das prachtvolle Schauspiel der südlichen Sternbilder vorführen, als es zu den Zeiten des Hiram und der Ptolemäer, zu der der römischen Weltherrschaft und des arabischen Handelsverkehrs im rothen Meere oder in dem indischen Ocean zwischen der Straße Bab-el-Mandeb und der westlichen Halbinsel Indiens geschehen konnte. Amerigo Vespucci in seinen Briefen, Vicente Yañez Pinzon, Pigafetta, der Magellan's und Elcano's Begleiter war: haben, wie Andrea Corsali auf der Fahrt nach Cochin in Ostindien, in dem Anfange des 16ten Jahrhunderts die ersten und lebendigsten Anschauungen des südlichen Himmels (jenseits der Füße des Centauren und des herrlichen Sternbildes des Schiffes Argo) geliefert. Amerigo: litterarisch gelehrter, aber auch ruhmrediger als die anderen, preist nicht ohne Anmuth die Lichtfülle, die malerische Gruppirung und den fremdartigen Anblick von Gestirnen, die um den sternarmen Südpol kreisen. Er behauptet in seinem Briefe

nicht in Bagdad, nicht im nördlichen Arabien, wohl aber im Tehama und in dem Parallel der Meerenge Bab-el-Mandeb sehen kann. Griechen und Römer sind denselben Weg unter den Lagiden und später gewandert: und haben nichts bemerkt oder wenigstens in auf uns gekommenen Schriften nichts aufgezeichnet über eine Lichtwolke, welche doch unter 11° bis 12° nördlicher Breite zu der Zeit des Ptolemäus sich 3°, zu der des Abdurrahman im Jahr 1000 zu mehr als 4 Graden über den Horizont erhob.* Jetzt kann die Meridianhöhe der Mitte der Nubecula major bei Aden 5° erreichen. Wenn Seefahrer die Magellanischen Wolken gewöhnlich erst in weit südlicheren Breiten, dem Aequator nahe oder gar südlich von demselben, deutlich erkennen, so liegt der Grund davon wohl in der Beschaffenheit der Atmosphäre und den weißes Licht reflectirenden Dünsten am Horizont. Im südlichen Arabien muß im Innern des Landes die dunkle Bläue des Himmelsgewölbes und die große Trockenheit der Luft das Erkennen der Magellanischen Wolken begünstigen. Beispiele von der Sichtbarkeit von Cometenschweifen am hellen Tage zwischen den Wendekreisen und in sehr südlichen Breiten sprechen dafür.

Die Einreihung der dem antarctischen Pole nahen Gestirne in neue Sternbilder gehört dem 17ten Jahrhundert an. Was die holländischen Seefahrer Petrus Theodori von Emden und Friedrich Houtman, der (1596—1599) ein Gefangener des Königs von Bantam und Atschin auf Java und Sumatra war, mit unvollkommenen Instrumenten beobachteten, wurde in die Himmelskarten von Hondius, Blaeu (Jansonius Caesius) und Bayer eingetragen.

der Perſer Kazwini und andere mohammedaniſche Aſtronomen aus dem Delphin und Drachen eigene Kreuze mit Mühe zuſammenſetzten. Ob höfiſche Schmeichelei alexandriniſcher Gelehrten, welche den Canopus in ein Ptolemäon umgewandelt, auch die Geſtirne unſeres jetzigen ſüdlichen Kreuzes, zur Verherrlichung des Auguſtus, „an einen, in Italien nie ſichtbaren Caesaris thronon“ [8] geheftet hatte; bleibt ziemlich ungewiß. Zur Zeit des Claudius Ptolemäus erreichte der ſchöne Stern am Fuß des ſüdlichen Kreuzes bei ſeinem Durchgang durch den Meridian in Alexandrien noch 6° 10′ Höhe, während er jetzt daſelbſt mehrere Grade unter dem Horizonte culminirt. Um gegenwärtig (1847) α Crucis in 6° 10′ Höhe zu ſehen, müßte man mit Rückſicht auf Strahlenbrechung ſich 10° ſüdlich von Alexandrien, in 21° 43′ nördlicher Breite, befinden. Auch die chriſtlichen Einſiedler in der Thebaide können im vierten Jahrhundert das Kreuz noch in 10° Höhe geſehen haben. Ich zweifle indeß, daß von ihnen ſeine Benennung herrühre; denn Dante in der berühmten Stelle des Purgatorio:

> Io mi volsi a man destra, e posi mente
> All' altro polo, e vidi quattro stelle
> Non viste mai fuor ch' alla prima gente

und Amerigo Veſpucci: welcher dieſer Stelle in ſeiner dritten Reiſe bei dem Anblick des geſtirnten ſüdlichen Himmels zuerſt gedachte, ja ſich rühmte „die vier nur von dem erſten Menſchenpaar geſehenen Sterne nun ſelbſt zu ſchauen“, kennen die Benennung des Südkreuzes noch nicht. Amerigo ſagt ganz einfach: die vier Sterne bilden eine rhomboidale

des Centauren, mehr und mehr im Entfernen begriffen, während sich die Magellanischen Wolken unseren Breiten langsam nähern. Canopus ist in dem verflossenen Jahrtausend in seiner größten nördlichen Annäherung gewesen: und geht jetzt, doch überaus langsam wegen seiner Nähe am Südpol der Ekliptik, immer mehr südlich. Das Kreuz fing in 52° ½ nördlicher Breite an unsichtbar zu werden 2900 Jahre vor unserer Zeitrechnung: da dieses Sternbild, nach Galle, sich vorher auf mehr als 10° Höhe hatte erheben können. Als es an dem Horizont unserer baltischen Länder verschwand, stand in Aegypten schon ein halbes Jahrtausend die große Pyramide des Cheops. Das Hirtenvolk der Hykfos machte seinen Einfall 700 Jahre später. Die Vorzeit tritt uns scheinbar näher, wenn man ihr Maaß an denkwürdige Ereignisse knüpft.

Gleichzeitig mit der Erweiterung einer mehr beschaulichen als wissenschaftlichen Kenntniß der Himmelsräume waren die Fortschritte in der nautischen Astronomie, d. h. in der Vervollkommnung der Methoden den Ort des Schiffes (seine geographische Breite und Länge) zu bestimmen. Alles, was in dem Laufe der Zeiten diese Fortschritte der Schifffahrtskunde hat begünstigen können: der Compaß und die sichrere Ergründung der magnetischen Abweichung, die Messung der Geschwindigkeit durch die sorgfältigere Vorrichtung des Logs wie den Gebrauch der Chronometer und Mond-Abstände, die bessere Construction der Fahrzeuge, die Ersetzung der Kräfte des Windes durch eine andere Kraft, vor allem aber die geschickte Anwendung der Astronomie auf die Schiffsrechnung; darf als kräftige Mittel betrachtet werden zur Erschließung der gesammten Erdräume,

zur beſchleunigten Belebung des Weltverkehrs, zur Ergründung kosmiſcher Verhältniſſe. Dieſen Standpunkt auffaſſend, erinnern wir hier von neuem daran, wie ſchon in der Mitte des 13ten Jahrhunderts in der Marine der Catalanen und der Inſel Majorca „nautiſche Inſtrumente üblich waren, um die Zeit durch Sternhöhen zu finden"; und wie das von Raymundus Lullus in ſeiner Arte de Navegar beſchriebene Aſtrolabium faſt zweihundert Jahre älter iſt als das des Martin Behaim. Die Wichtigkeit der aſtronomiſchen Methoden wurde in Portugal ſo lebhaft anerkannt, daß gegen das Jahr 1484 Behaim zum Präſidenten einer „Junta de Mathematicos" ernannt wurde, welche Tafeln der Declination der Sonne berechnen und, wie Barros ſagt [11], die Piloten lehren ſollte die maneira de navegar per altura do Sol. Von dieſer Schifffahrt „nach den Meridianhöhen der Sonne" wurde damals ſchon ſcharf die Schifffahrt por la altura del Este-Oeste [12], d. h. durch Längen-Beſtimmungen, unterſchieden.

Das Bedürfniß die Lage der päbſtlichen Demarcations-Linie, und ſo in dem neu entdeckten Braſilien und den ſüdindiſchen Inſeln die Grenze zwiſchen dem rechtmäßigen Beſitze der portugieſiſchen und ſpaniſchen Krone aufzufinden vermehrte, wie wir ſchon oben bemerkt, den Drang nach praktiſchen Längen-Methoden. Man fühlte, wie ſelten die alte unvollkommene hipparchiſche Methode der Mondfinſterniſſe anzuwenden ſei; und der Gebrauch der Mond-Diſtanzen wurde ſchon 1514 von dem Nürnberger Aſtronomen Johann Werner, und bald nachher von Orontius Finäus und Gemma Friſius anempfohlen. Leider mußte aber dieſe Methode lange unanwendbar bleiben: bis, nach den vielen

vergeblichen Versuchen mit den Instrumenten von Peter Apianus (Bienewitz) und Alonso de Santa Cruz, durch Newton's Scharfsinn (1700) der Spiegel-Sextant erfunden und durch Hadley (1731) unter die Seefahrer verbreitet wurde.

Der Einfluß der arabischen Astronomen wirkte von Spanien aus auch auf die Fortschritte der nautischen Astronomie. Man versuchte freilich zur Längen-Bestimmung vieles, das nicht gelang; und die Schuld des Nicht-Gelingens wurde seltener auf die Unvollkommenheit der Beobachtung als auf Druckfehler in den astronomischen Ephemeriden des Regiomontanus geschoben, deren man sich bediente. Die Portugiesen verdächtigten sogar die Ergebnisse der astronomischen Angaben der Spanier, deren Tafeln aus politischen Gründen verfälscht sein sollten. [18] Das auf einmal erwachte Bedürfniß nach den Hülfsmitteln, welche die nautische Astronomie wenigstens theoretisch verhieß, spricht sich besonders lebhaft aus in den Reiseberichten des Columbus, Amerigo Vespucci, Pigafetta und Andres de San Martin: des berühmten Piloten der Magellanischen Expedition, der die Längen-Methoden des Ruy Falero besaß. Oppositionen der Planeten, Sternbedeckungen, Höhen-Differenzen zwischen dem Monde und Jupiter, Veränderungen der Declination des Mondes wurden mit mehr oder wenigerem Erfolge versucht. Wir besitzen Conjunctions-Beobachtungen von Columbus in der Nacht des 13 Januar 1493 aus Haiti. Die Nothwendigkeit einen eigenen, wohlunterrichteten Astronomen jeder großen Expedition beizugeben wurde so allgemein gefühlt, daß die Königinn Isabella dem Columbus am 5 Sept. 1493 schreibt: „ob er gleich in seinem Unternehmen

bewieſen habe, daß er mehr wiſſe als irgend ein ſterblicher Menſch (que ninguno de los nacidos), ſo rathe ſie ihm doch den Fray Antonio de Marchena, als einen gelehrten und fügſamen Sternkundigen, mit ſich zu nehmen". Columbus ſagt in der Beſchreibung ſeiner vierten Reiſe: „Es giebt nur Eine untrügliche Schiffsrechnung, die der Aſtronomen. Wer dieſe verſteht, kann zufrieden ſein. Was ſie gewährt, gleicht einer vision profetica." Unſere unwiſſenden Piloten, wenn ſie viele Tage die Küſte aus den Augen verloren haben, wiſſen nicht, wo ſie ſind. Sie würden die Länder nicht wiederfinden, die ich entdeckt. Zum Schiffen gehört Compas y arte, die Buſſole und das Wiſſen, die Kunſt der Aſtronomen."

Ich habe dieſe charakteriſtiſchen Einzelheiten erwähnt, weil ſie anſchaulicher machen, wie die nautiſche Sternkunde, das mächtige Werkzeug der Sicherung der Schifffahrt und durch dieſe Sicherung das Mittel der erleichterten Zugänglichkeit zu allen Erdräumen, in dem hier geſchilderten Zeitabſchnitt die erſte Entwickelung empfing; wie in der allgemeinen Bewegung der Geiſter früh die Möglichkeit von Methoden erkannt wurde, die erſt nach Vervollkommnung der Uhren, der winkelmeſſenden Inſtrumente und der Sonnen- und Mondtafeln von ausgebreiteter praktiſcher Anwendung ſein konnten. Wenn der Charakter eines Jahrhunderts „die Offenbarung des menſchlichen Geiſtes in einer beſtimmten Zeitepoche" iſt, ſo hat das Jahrhundert des Columbus und der großen nautiſchen Entdeckungen, indem es auf eine unerwartete Weiſe die Objecte des Wiſſens und der Anſchauungen vermehrte, auch den folgenden Jahrhunderten einen neuen und höheren Schwung gegeben. Es

iſt die Eigenthümlichkeit wichtiger Entdeckungen, daß ſie zugleich den Kreis der Eroberungen und die Ausſicht in das Gebiet, das noch zu erobern übrig bleibt, erweitern. Schwache Geiſter glauben in jeder Epoche wohlgefällig, daß die Menſchheit auf den Culminationspunkt intellectueller Fortſchritte gelangt ſei; ſie vergeſſen, daß durch die innige Verkettung aller Naturerſcheinungen, in dem Maaße als man vorſchreitet, das zu durchlaufende Feld eine größere Ausdehnung gewinnt; daß es von einem Geſichtskreiſe begrenzt iſt, der unaufhörlich vor dem Forſcher zurückweicht.

Wo hat die Geſchichte der Völker eine Epoche aufzuweiſen, der gleich, in welcher die folgenreichſten Ereigniſſe: die Entdeckung und erſte Coloniſation von Amerika, die Schifffahrt nach Oſtindien um das Vorgebirge der guten Hoffnung und Magellan's erſte Erdumſeglung; mit der höchſten Blüthe der Kunſt, mit dem Erringen geiſtiger, religiöſer Freiheit und der plötzlichen Erweiterung der Erd- und Himmelskunde zuſammentrafen? Eine ſolche Epoche verdankt einen ſehr geringen Theil ihrer Größe der Ferne, in der ſie uns erſcheint; dem Umſtand, daß ſie ungetrübt von der ſtörenden Wirklichkeit der Gegenwart nur in der geſchichtlichen Erinnerung auftritt. Wie in allen irdiſchen Dingen, iſt auch hier des Glückes Glanz mit tiefem Weh verſchwiſtert geweſen. Die Fortſchritte des kosmiſchen Wiſſens wurden durch alle Gewaltthätigkeiten und Gräuel erkauft, welche die ſogenannten civiliſirenden Eroberer über den Erdball verbreiten. Es iſt aber eine unverſtändig vermeſſene Kühnheit, in der unterbrochenen Entwickelungsgeſchichte der Menſchheit über das Abwägen von Glück und Unglück dogmatiſch zu entſcheiden. Es geziemt dem Menſchen nicht, Weltbegebenheiten

zu richten, welche, in dem Schooße der Zeit langsam vorbereitet, nur theilweise dem Jahrhundert zugehören, in das wir sie versetzen.

Die erste Entdeckung des mittleren und südlichen Theils der Vereinigten Staaten von Nordamerika durch die Scandinavier ist fast gleichzeitig mit der Erscheinung und dem geheimnißvollen Auftreten von Manco Capac in dem Hochlande von Peru, sie ist 200 Jahre älter als die Ankunft der Azteken im Thale von Mexico. Die Gründung der Hauptstadt (Tenochtitlan) fällt um volle 325 Jahre später. Hätten diese normännischen Colonisationen langedauernde Folgen gehabt, wären sie von einem mächtigen, politisch einigen Mutterlande genährt und beschützt worden; so würden die vordringenden germanischen Stämme viele unstäte Jägerhorden[15] noch da umherziehend gefunden haben, wo die spanischen Eroberer ansässige Ackerbauer fanden.

Die Zeiten der Conquista, das Ende des funfzehnten und den Anfang des sechzehnten Jahrhunderts, bezeichnet ein wundersames Zusammentreffen großer Ereignisse in dem politischen und sittlichen Leben der Völker von Europa. In demselben Monat, in welchem Hernan Cortes nach der Schlacht von Otumba gegen Mexico anzog, um es zu belagern, verbrannte Martin Luther die päbstliche Bulle zu Wittenberg und begründete die Reform, welche dem Geiste Freiheit und Fortschritte auf fast unversuchten Bahnen verhieß.[16] Früher noch traten, wie aus ihren Gräbern, die herrlichsten Gebilde der alten hellenischen Kunst hervor: der Laocoon, der Torso, der Apoll von Belvedere und die mediceische Venus. Es blüheten in Italien Michelangelo, Leonardo da Vinci, Titian und Raphael; in unserem

deutschen Vaterlande Holbein und Albrecht Dürer. Die Weltordnung war von Copernicus aufgefunden, wenn auch nicht öffentlich verkündigt, in dem Todesjahr von Christoph Columbus: vierzehn Jahre nach der Entdeckung des Neuen Continents.

Die Wichtigkeit dieser Entdeckung und der ersten Ansiedelung der Europäer berührt auch andere Sphären als die, welcher diese Blätter vorzugsweise gewidmet sind; sie gehört jenen intellectuellen und moralischen Wirkungen an, welche die plötzliche Vergrößerung der Gesammtmasse der Ideen auf die Verbesserung des gesellschaftlichen Zustandes ausgeübt hat. Wir erinnern daran, wie seit jenem großen Zeitpunkte ein neues, regsameres Leben des Geistes und der Gefühle, wie muthige Wünsche und schwer enttäuschte Hoffnungen allmälig sämmtliche Classen der bürgerlichen Gesellschaft durchdrungen haben; wie die geringe Bevölkerung einer Hälfte der Erdkugel, besonders an den Europa gegenüberliegenden Küsten, die Niederlassung von Colonien begünstigen konnte, welche ihre Ausdehnung und ihre Lage zu unabhängigen, in der Wahl ihrer freien Regierungsform unbeschränkten Staaten umwandelte; wie endlich die religiöse Reform, ein Vorspiel großer politischer Umwälzungen, die verschiedenen Phasen ihrer Entwickelung unter einem Himmelsstrich durchlaufen mußte, welcher der Zufluchtsort aller Glaubensmeinungen und der verschiedenartigsten Ansichten von göttlichen Dingen geworden war. Die Kühnheit des genuesischen Seefahrers ist das erste Glied in der unermeßlichen Kette dieser verhängnißvollen Begebenheiten. Zufall, nicht Betrug und Ränke[17], haben dem Festland von Amerika den Namen des Columbus entzogen. Durch Handelsverkehr

und Vervollkommnung der Schifffahrt ſeit einem halben Jahrhundert Europa näher gebracht: hat der Neue Welttheil einen wichtigen Einfluß auf die politiſchen Inſtitutionen [18], auf die Ideen und Neigungen der Völker ausgeübt, welche in Oſten das, ſcheinbar immer enger werdende Thal des atlantiſchen Oceans begrenzen.

VII.

Große Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohrs. — Haupt-Epoche der Sternkunde und Mathematik von Galilei und Kepler bis Newton und Leibnitz. — Geſetze der Planeten-Bewegung und allgemeine Gravitations-Theorie.

Indem wir uns beſtreben die am meiſten geſonderten Perioden und Entwickelungsſtufen kosmiſcher Anſchauung aufzuzählen, haben wir zuletzt die Periode geſchildert, in welcher den Culturvölkern der einen Erdhälfte die andere bekannt geworden iſt. Auf das Zeitalter der größten Entdeckungen im Raume an der Oberfläche unſers Planeten folgt unmittelbar die Beſitznahme eines beträchtlichen Theils der Himmelsräume durch das Fernrohr. Die Anwendung eines neugeſchaffenen Organes, eines Werkzeuges von raumdurchdringender Kraft ruft eine neue Welt von Ideen hervor. Es beginnt ein glänzendes Zeitalter der Aſtronomie und der Mathematik; für die letztere beginnt die lange Reihe tiefſinniger Forſcher, welche zu dem „alles umgeſtaltenden“ Leonhard Euler führt: deſſen Geburtsjahr (1707) dem Todesjahre von Jacob Bernoulli ſo nahe liegt.

Wenige Namen können genügen, um an die Rieſenſchritte zu erinnern, welche der menſchliche Geiſt vorzugsweiſe in Entwickelung mathematiſcher Gedanken: durch eigne

innere Kraft, nicht durch äußere Begebenheiten angeregt, im Laufe des siebzehnten Jahrhunderts gemacht hat. Die Gesetze des Falles der Körper und der Planeten-Bewegung werden erkannt. Der Druck der Luft, die Fortpflanzung des Lichts, seine Brechung und Polarisation werden erforscht. Die mathematische Naturlehre wird geschaffen und auf feste Grundpfeiler gestützt. Die Erfindung der Infinitesimal-Rechnung bezeichnet den Schluß des Jahrhunderts; und dadurch erstarkt: hat die menschliche Intelligenz sich in den folgenden hundert-und-funfzig Jahren mit Glück an die Lösung von Problemen wagen können, welche die Störungen der Weltkörper, die Polarisation und Interferenz der Lichtwellen, die strahlende Wärme, die electro-magnetischen in sich zurückkehrenden Ströme, die schwingenden Saiten und Flächen, die Capillar-Anziehung enger Röhren, und so viele andere Naturerscheinungen darbieten.

Die Arbeit in der Gedankenwelt geht nun ununterbrochen und sich gegenseitig unterstützend fort. Keiner der früheren Keime wird erstickt. Es nehmen gleichzeitig zu die Fülle des zu verarbeitenden Materials, die Strenge der Methoden und die Vervollkommnung der Werkzeuge. Wir beschränken uns hier hauptsächlich auf das einige siebzehnte Jahrhundert: das Zeitalter von Kepler, Galilei und Bacon; von Tycho, Descartes und Huygens; von Fermat, Newton und Leibnitz. Die Leistungen dieser Männer sind so allgemein bekannt, daß es nur leiser Andeutungen bedarf, um das herauszuheben, wodurch sie in Erweiterung kosmischer Ansichten glänzen.

Wir haben schon früher [10] gezeigt, wie dem Auge, dem Organ sinnlicher Weltanschauung, durch die Erfindung des

teleſcopiſchen Sehens eine Macht verliehen wurde, deren Grenze noch lange nicht erreicht iſt, die aber ſchon in ihrem erſten ſchwachen Anfange, bei einer kaum 32maligen Linear-Vergrößerung [20] der Fernröhre, in die bis dahin unerö̈ffneten Tiefen des Weltraums drang. Die genaue Kenntniß vieler Himmelskörper, welche zu unſerem Sonnenſyſtem gehören; die ewigen Geſetze, nach denen ſie in ihren Bahnen kreiſen; die vervollkommnete Einſicht in den wahren Weltbau ſind das Charakteriſtiſche der Epoche, welche wir hier zu ſchildern verſuchen. Was dieſe Epoche hervorgebracht, beſtimmt gleichſam die Hauptumriſſe von dem großen Naturbilde des Kosmos; es fügt den neu erkannten Inhalt der Himmelsräume, wenigſtens in einer Planetengruppe ſinnig geordnet, dem früher durchforſchten Inhalt der telluriſchen Räume hinzu. Nach allgemeinen Anſichten ſtrebend, begnügen wir uns, hier nur die wichtigſten Objecte der aſtronomiſchen Arbeiten des 17ten Jahrhunderts zu nennen. Wir weiſen zugleich auf den Einfluß hin, welchen dieſe auf eine kräftige Anregung zu großen und unerwarteten mathematiſchen Entdeckungen wie zu der mehr umfaſſenden, erhabneren Anſchauung des Weltganzen ausgeübt haben.

Es iſt bereits früher erwähnt worden, wie das Zeitalter von Columbus, Gama und Magellan: das der nautiſchen Unternehmungen, verhängnißvoll mit großen Ereigniſſen: mit dem Erwachen religiöſer Denkfreiheit, mit der Entwickelung eines edleren Kunſtſinnes und der Verbreitung des copernicaniſchen Weltſyſtems, zuſammentraf. Nicolaus Copernicus (in zwei noch vorhandenen Briefen nennt er ſich Koppernik) hatte bereits ſein 21tes Lebensjahr

erreicht und beobachtete mit dem Aſtronomen Albert Brudzewski zu Krakau, als Columbus Amerika entdeckte. Kaum ein Jahr nach dem Tode des Entdeckers: nach einem ſechsjährigen Aufenthalte in Padua, Bologna und Rom, finden wir ihn, wieder in Krakau, mit gänzlicher Umwandlung der aſtronomiſchen Weltanſicht beſchäftigt. Durch die Gunſt ſeines Oheims, des Biſchofs von Ermland Lucas Waißelrode von Allen[21], 1510 zum Domherrn in Frauenburg ernannt, arbeitete er dort noch drei-und-dreißig Jahre lang an der Vollendung ſeines Werkes de Revolutionibus orbium coelestium. Das erſte gedruckte Exemplar wurde ihm gebracht, als, an Körper und Geiſt gelähmt, er ſich ſchon zum Tode bereitete. Er ſah es, berührte es auch, aber ſein Sinn war nicht mehr auf das Zeitliche gerichtet; er ſtarb nicht, wie Gaſſendi in dem Leben des Copernicus erzählt, wenige Stunden[22], ſondern mehrere Tage nachher, am 24 Mai 1543. Zwei Jahre früher war aber ſchon ein wichtiger Theil ſeiner Lehre durch den Brief eines ſeiner eifrigſten Schüler und Anhänger, Joachim Rhäticus, an Johann Schoner, Profeſſor zu Nürnberg, durch den Druck bekannt geworden. Doch iſt es nicht die Verbreitung des copernicaniſchen Syſtems, die erneuerte Lehre von einer Centralſonne (von der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde) geweſen, welche etwas mehr als ein halbes Jahrhundert nach ſeinem erſten Erſcheinen zu den glänzenden Entdeckungen in den Himmelsräumen geführt hat, die den Anfang des 17ten Jahrhunderts bezeichnen. Dieſe Entdeckungen ſind die Folge einer zufällig gemachten Erfindung, des Fernrohrs, geweſen. Sie haben die Lehre des Copernicus vervollkommnet und erweitert. Durch die Reſultate

der physischen Astronomie (durch das aufgefundene Satelliten-System des Jupiter und die Phasen der Venus) bekräftigt und erweitert, haben die Grundansichten des Copernicus der theoretischen Astronomie Wege vorgezeichnet, die zu sicherem Ziele führen mußten; ja zur Lösung von Problemen anregten, welche die Vervollkommnung des analytischen Calculs nothwendig machten. So wie Georg Peurbach und Regiomontanus (Johann Müller aus Königsberg in Franken) wohlthätig einwirken auf Copernicus und seine Schüler Rhäticus, Reinhold und Möstlin; so wirken diese, wenn gleich der Zeit nach getrennter, auf die Arbeiten von Kepler, Galilei und Newton. Dies ist die ideelle Verkettung zwischen dem sechzehnten und siebzehnten Jahrhundert; und man kann die erweiterte astronomische Weltansicht in diesem nicht schildern, ohne die Anregungen zu berühren, welche aus jenem überströmen.

Es ist eine irrige und leider! noch in neuerer Zeit [28] sehr verbreitete Meinung, daß Copernicus aus Furchtsamkeit und in der Besorgniß priesterlicher Verfolgung die planetarische Bewegung der Erde und die Stellung der Sonne im Centrum des ganzen Planetensystems als eine bloße Hypothese vorgetragen habe: welche den astronomischen Zweck erfülle die Bahn der Himmelskörper bequem der Rechnung zu unterwerfen, „aber weder wahr noch auch nur wahrscheinlich zu sein brauche". Allerdings liest man diese seltsamen Worte [24] in dem anonymen Vorbericht, mit dem des Copernicus Werk anhebt und der de Hypothesibus hujus operis überschrieben ist; sie enthalten aber Aeußerungen, welche, dem Copernicus ganz fremd, in geradem Widerspruch mit seiner Zueignung an den Pabst Paul III

stehen. Der Verfasser des Vorberichts ist, wie Gassendi in seinem Leben des großen Mannes auf das bestimmteste sagt, ein damals in Nürnberg lebender Mathematiker, Andreas Osiander: der mit Schoner den Druck des Buches de Revolutionibus besorgte und, ob er gleich keines biblischen Scrupels ausdrücklich Erwähnung thut, es doch für rathsam hielt die neuen Ansichten eine Hypothese und nicht, wie Copernicus, eine erwiesene Wahrheit zu nennen.

Der Gründer unseres jetzigen Weltsystems (die wichtigsten Theile desselben, die großartigsten Züge des Weltgemäldes gehören allerdings ihm) war durch seinen Muth und die Zuversicht, mit welcher er auftrat, fast noch ausgezeichneter als durch sein Wissen. Er verdiente in hohem Grade das schöne Lob, das ihm Kepler giebt, wenn er ihn in der Einleitung zu den Rudolphinischen Tafeln „den Mann freien Geistes" nennt; „vir fuit maximo ingenio et, quod in hoc exercitio (in der Bekämpfung der Vorurtheile) magni momenti est, animo liber." Da, wo Copernicus in der Zueignung an den Pabst die Entstehung seines Werkes schildert, steht er nicht an, die auch unter den Theologen allgemein verbreitete Meinung von der Unbeweglichkeit und der Centralstellung der Erde ein „absurdes acroama" zu nennen und die Stupidität derer anzugreifen, welche einem so irrigen Glauben anhingen. „Wenn etwa leere Schwätzer (ματαιολόγοι), alles mathematischen Wissens unkundig, sich doch ein Urtheil über sein Werk anmaßen wollten durch absichtliche Verdrehung irgend einer Stelle der heiligen Schrift (propter aliquem locum scripturae male ad suum propositum detortum), so werde er einen solchen verwegenen Angriff verachten! Es sei ja

weltbekannt, daß der berühmte Lactantius, den man freilich nicht zu den Mathematikern zählen könne, recht kindisch (puerili-ter) von der Gestalt der Erde gesprochen und diejenigen verhöhnt habe, welche sie für kugelförmig halten. Ueber mathematische Gegenstände dürfe man nur für Mathematiker schreiben. Um zu beweisen, daß er, von der Richtigkeit seiner Resultate tief durchdrungen, kein Urtheil zu scheuen habe, wende er sich aus einem fernen Erdwinkel an das Oberhaupt der Kirche: auf daß es ihn vor dem Biß der Verläumder schütze, da die Kirche selbst von seinen Untersuchungen über die Jahreslänge und Mondbewegungen Vortheil ziehen werde." Astrologie und Calender-Verbesserung verschafften der Sternkunde lange allein Schutz bei der, weltlichen und geistlichen Macht, wie Chemie und Botanik zuerst nur der Arzneimittellehre dienten.

Die kräftige, aus der innersten Ueberzeugung hervorbrechende, freie Sprache des Copernicus widerlegt hinlänglich die alte Behauptung: er habe das System, das seinen unsterblichen Namen führt, als eine dem rechnenden Astronomen bequeme Hypothese; als eine solche, die wohl auch unbegründet sein könne, vorgetragen. „Durch keine andere Anordnung", sagt er begeistert, „habe ich eine so bewundernswürdige Symmetrie des Universums, eine so harmonische Verbindung der Bahnen finden können, als da ich die Weltleuchte (lucernam mundi), die Sonne, die ganze Familie kreisender Gestirne lenkend (circumagentem gubernans astrorum familiam), wie in die Mitte des schönen Naturtempels auf einen königlichen Thron gesetzt." [25] Auch die Idee von der allgemeinen Schwere oder Anziehung (appetentia quaedam naturalis partibus indita) gegen den

Welt-Mittelpunkt (centrum mundi), die Sonne, aus der Schwerkraft in kugelförmigen Körpern geſchloſſen, ſcheint dem großen Manne vorgeſchwebt zu haben: wie eine denkwürdige Stelle [26] des 9ten Capitels im erſten Buche der Revolutionen beweiſt.

Wenn wir die verſchiedenen Entwickelungsſtufen kosmiſcher Anſchauungen durchlaufen, ſo ſehen wir in den früheſten Zeiten Ahndungen von Maſſen-Anziehung und Centrifugalkräften. Jacobi in ſeinen, leider noch handſchriftlichen Unterſuchungen über das mathematiſche Wiſſen der Griechen verweilt mit Recht bei der „tiefen Naturbetrachtung des Anaxagoras: von dem wir nicht ohne Staunen vernehmen, daß der Mond [27], wenn ſeine Schwungkraft aufhörte, zur Erde fallen würde, wie der Stein in der Schleuder.“ Von ähnlichen Aeußerungen des Klazomeniers und des Diogenes von Apollonia über „Nachlaſſung im Umſchwunge“ habe ich bei Gelegenheit der Aërolithenfälle ſchon früher gehandelt. [28] Von der Ziehkraft, welche das Centrum der Erde ausübt gegen alle ſchwere Maſſen, die man von demſelben trennt, hatte allerdings Plato einen klareren Begriff als Ariſtoteles: der zwar, wie Hipparch, die Beſchleunigung der Körper im Fall kannte, ohne jedoch ihren Grund richtig aufzufaſſen. Im Plato und bei Democritus wird die Anziehung auf die Affinität, das Streben gleichartiger elementarer Stoffe beſchränkt. [29] Nur der Alexandriner Johannes Philoponus: ein Schüler des Ammonius Hermeae, wahrſcheinlich erſt aus dem 6ten Jahrhundert, ſchreibt die Bewegung der Weltkörper einem primitiven Stoße zu, und verbindet mit dieſer Idee die des Falles: des Strebens aller ſchweren und leichten Stoffe gegen die

Erde.[80] Was Copernicus ahndete, Kepler aber in ſeinem herrlichen Werke de Stella Martis deutlicher ausſprach, dort ſelbſt[81] auf die Ebbe und Fluth des Oceans anwandte: findet man neu belebt und reich befruchtet (1666 und 1674) durch den Scharfſinn des geiſtreichen Robert Hooke. Nach ſolchen Vorbereitungen bot Newton's Lehre von der Gravitation das großartige Mittel dar die ganze phyſiſche Aſtronomie in eine Mechanik des Himmels zu verwandeln.[82]

Copernicus kannte, wie man nicht bloß aus der Zueignung an den Pabſt, ſondern in mehreren Stellen des Werkes ſelbſt ſieht, ziemlich vollſtändig die Vorſtellungen der Alten vom Weltbau. Er nennt indeß aus der vor-hipparchiſchen Zeit nur Hicetas aus Syracus: den er immer als Nicetas aufführt, Philolaus den Pythagoreer, den Timäus des Plato, Ecphantus, Heraklides den Pontiker und den großen Geometer Apollonius von Perga. Von den beiden ſeinem Syſteme am nächſten ſtehenden Mathematikern, dem Ariſtarch von Samos und Seleucus dem Babylonier[83], erwähnt er den erſteren ohne alle Bezeichnung und den zweiten gar nicht. Man hat oft behauptet, er habe die Meinung des Ariſtarch von Samos von der Centralſonne und der planetariſchen Erde darum nicht gekannt, weil der Arenarius und alle Werke des Archimedes erſt ein Jahr nach ſeinem Tode, ein volles Jahrhundert nach Erfindung der Buchdruckerkunſt, erſchienen ſeien; aber man vergißt, daß Copernicus in der Zueignung an den Pabſt Paul III eine lange Stelle über Philolaus, Ecphantus und Heraklides vom Pontus aus des Plutarchus Werke über die Meinungen der Philoſophen (III, 13)

citirt und daß er in demſelben (II, 24) hätte leſen können, wie Ariſtarch von Samos die Sonne den Fixſternen beigezählt habe. Was unter allen Meinungen der Alten den tiefſten Einfluß auf die Richtung und allmälige Entwickelung ſeiner Ideen ausgeübt haben könnte, ſind nach Gaſſendi's Behauptung eine Stelle in dem encyclopädiſchen, in halb barbariſcher Sprache abgefaßten Werke des Martianus Mineus Capella und das Weltſyſtem des Apollonius von Perga. Nach der Vorſtellungsart des Martianus Mineus aus Madaura: die mit zu großer Zuverſicht[84] bald den Aegyptern, bald den Chaldäern zugeſchrieben wird, ruht die Erde unbeweglich im Mittelpunkte, aber die Sonne wird, als kreiſender Planet, von zwei Satelliten (Merkur und Venus) umgeben. Eine ſolche Anſicht des Weltgebäudes konnte freilich zu der der Centralkräfte der Sonne vorbereiten. Nichts rechtfertigt aber: weder in dem Almageſt und überhaupt in den Schriften der Alten, noch in dem Werke des Copernicus de Revolutionibus, die von Gaſſendi ſo beſtimmt ausgeſprochene Behauptung über die vollkommene Aehnlichkeit des tychoniſchen Syſtems mit dem, welches man dem Apollonius von Perga zuſchreiben will. Von der Verwechſelung des copernicaniſchen Syſtems mit dem des Pythagoreers Philolaus: in welchem die nicht rotirende Erde (die Antichthon oder Gegenerde iſt nicht ein eigener Planet, ſondern die entgegengeſetzte Halbkugel unſeres Planeten) wie die Sonne ſelbſt ſich um den Weltheerd, das Centralfeuer, die Lebensflamme des ganzen Planetenſyſtems, bewegt; kann nach Böckh's vollendeten Unterſuchungen ferner keine Rede ſein.

Die wiſſenſchaftliche Revolution, deren Urheber Nicolaus Copernicus war, hat das ſeltene Glück gehabt (eine

kurze rückschreitende Bewegung der tychonischen Hypothese abgerechnet) ununterbrochen zum Ziele, zur Entdeckung des wahren Weltbaues zu führen. Die reiche Fülle genauer Beobachtungen, welche der eifernde Gegner selbst, Tycho de Brahe, lieferte; begründete die Entdeckung der ewigen Gesetze planetarischer Bewegung, die Kepler's Namen einen unsterblichen Ruhm bereiteten und: von Newton gedeutet, theoretisch als nothwendig erwiesen, in das Lichtreich des Gedankens, eines denkenden Erkennens der Natur, übertragen wurden. Man hat [35] mit Scharfsinn, aber vielleicht mit zu schwacher Bezeichnung des freien, selbstständig die Gravitations-Theorie schaffenden Geistes gesagt: „Kepler schrieb ein Gesetzbuch, Newton den Geist der Gesetze".

Die sinnbildlichen dichterischen Mythen pythagorischer und platonischer Weltgemälde: wandelbar [36] wie die Phantasie, die sie erzeugt, fanden theilweise noch ihren Reflex in Kepler; sie erwärmten und erheiterten sein oft getrübtes Gemüth: aber sie lenkten nicht ab von der ernsten Bahn, die er verfolgte und an deren Ziel [37] er gelangte zwölf Jahre vor seinem Tode in der denkwürdigen Nacht des 15 Mai 1618. Copernicus hatte durch die tägliche Rotation der Erde um ihre Achse eine genügende Erklärung der scheinbaren Umwälzung des Fixsternhimmels und durch die jährliche Bewegung um die Sonne eine eben so vollkommene Auflösung der auffallendsten Bewegungen der Planeten (Stationen und Rückgänge) gegeben und so den wahren Grund der sogenannten zweiten Ungleichheit der Planeten gefunden. Die erste Ungleichheit, die ungleichförmige Bewegung der Planeten in ihren Bahnen, ließ er unerklärt. Getreu dem uralten pythagorischen

Principe von der den Kreisbewegungen inwohnenden Vollkommenheit: bedurfte Copernicus noch zu ſeinem Weltenbau excentriſcher, im Mittelpunkt leerer Kreiſe, auch einiger Epicykeln des Apollonius von Perga. So kühn der Weg war, den man eingeſchlagen, konnte man doch nicht auf einmal ſich von allen früheren Anſichten befreien.

Der gleiche Abſtand, in welchem die Sterne von einander bleiben, indem das ganze Himmelsgewölbe ſich von Oſten nach Weſten bewegt, hatte zu der Vorſtellung eines Firmaments: einer ſoliden kryſtallenen Sphäre geführt, an welche ſich Anaximenes (vielleicht nicht viel jünger als Pythagoras) die Sterne wie Nägel [38] angeheftet dachte. Geminus der Rhodier, gleichzeitig mit Cicero, bezweifelt, daß die Sternbilder in einer Fläche liegen; einige liegen nach ihm höher, andere tiefer. Die Vorſtellung vom Fixſternhimmel wurde auf die Planeten übergetragen; und ſo entſtand die Theorie der excentriſchen in einander geſchachtelten Sphären des Eudoxus, Menächmus und des Ariſtoteles, der die rückwirkenden Sphären erfand. Die Theorie der Epicykeln: eine Conſtruction, welche ſich der Darſtellung und Berechnung der planetariſchen Bewegungen leichter anpaßte, verdrängte nach einem Jahrhundert durch den Scharfſinn des Apollonius die ſtarren Sphären. Ob man, wie Ideler glaubt, erſt nach Errichtung des alexandriniſchen Muſeums angefangen habe „eine freie Bewegung der Planeten im Weltraume für möglich zu halten"; ob man ſich allgemein früher ſowohl die eingeſchachtelten durchſichtigen Sphären (nach Eudoxus 27, nach Ariſtoteles 55) als die Epicykeln, die Hipparch und Ptolemäus dem Mittelalter überlieferten, nicht als feſt, von materieller Dichte,

ſondern nur als ideelle Anſchauungen dachte: darüber enthalte ich mich hier aller hiſtoriſchen Entſcheidung, ſo ſehr ich auch der „bloß ideellen Anſchauung“ zugethan bin. Gewiſſer iſt es, daß in der Mitte des 16ten Jahrhunderts, da die Theorie der 77 homocentriſchen Sphären des gelehrten Polyhiſtors Girolamo Fracaſtoro Beifall fand und da ſpäter die Gegner des Copernicus alle Mittel aufſuchten das ptolemäiſche Syſtem aufrecht zu halten, die, beſonders von den Kirchenvätern begünſtigte Vorſtellung von der Exiſtenz ſolider Sphären, Kreiſe und Epicykeln noch weit verbreitet war. Tycho de Brahe rühmt ſich ausdrücklich des Verdienſtes, durch ſeine Betrachtungen über die Cometenbahnen zuerſt die Unmöglichkeit ſolider Sphären erwieſen, das künſtliche Gerüſte derſelben zertrümmert zu haben. Er füllte den freien Himmelsraum mit Luft; und glaubte ſogar, das widerſtehende Mittel könne, von den kreiſenden Weltkörpern erſchüttert, Töne erzeugen. Dieſe erneuerte pythagoriſche Ton-Mythe glaubte der wenig poetiſche Rothmann widerlegen zu müſſen.

Die große Entdeckung Kepler's, daß alle Planeten ſich in Ellipſen um die Sonne bewegen und daß die Sonne in dem einen Brennpunkt dieſer Ellipſen liegt, hat endlich das urſprüngliche copernicaniſche Syſtem von den excentriſchen Kreiſen und von allen Epicykeln befreit.[89] Der planetariſche Weltbau erſchien nun objectiv, gleichſam architectoniſch, in ſeiner einfachen Größe; aber das Spiel und der Zuſammenhang der inneren, treibenden und erhaltenden Kräfte wurden erſt von Iſaac Newton enthüllt. Wie man oft ſchon in der Geſchichte der allmäligen Entwickelung des menſchlichen Wiſſens bemerkt hat: daß wichtige, aber ſcheinbar zufällige Entdeckungen, wie das Auftreten großer Geiſter

ſich in einen kurzen Zeitraum zuſammendrängen; ſo ſehen wir dieſe Erſcheinung auf die auffallendſte Weiſe in dem erſten Decennium des 17ten Jahrhunderts wiederholt. Tycho, der Gründer der neueren meſſenden Aſtronomie, Kepler, Galilei und Bacon von Verulam ſind Zeitgenoſſen. Alle, außer Tycho, haben in reifen Jahren noch die Arbeiten von Descartes und Fermat erlebt. Die Grundzüge von Bacon's Instauratio Magna erſchienen in engliſcher Sprache ſchon 1605, funfzehn Jahre vor dem Novum Organon. Die Erfindung des Fernrohrs und die größten Entdeckungen der phyſiſchen Aſtronomie (Jupiterstrabanten, Sonnenflecken, Phaſen der Venus, Wundergeſtalt des Saturn) fallen zwiſchen die Jahre 1609 und 1612. Kepler's Speculationen über die elliptiſche[40] Marsbahn beginnen 1601 und geben Anlaß zu der acht Jahre darauf vollendeten Astronomia nova seu Physica coelestis. „Durch das Studium der Bahn des Planeten Mars", ſchreibt Kepler, „müſſen wir zu den Geheimniſſen der Aſtronomie gelangen oder wir bleiben in derſelben auf immer unwiſſend. Es iſt mir durch hartnäckig fortgeſetzte Arbeit gelungen die Ungleichheiten der Bewegung des Mars Einem Naturgeſetz zu unterwerfen." Die Verallgemeinerung deſſelben Gedankens hat Kepler zu den großen Wahrheiten und kosmiſchen Ahndungen geführt, die der phantaſiereiche Mann zehn Jahre ſpäter in ſeiner Weltharmonie (Harmonices Mundi libri quinque) dargelegt. „Ich glaube", ſagt Kepler ſchön in einem Briefe an den däniſchen Aſtronomen Longomontanus, „daß Aſtronomie und Phyſik ſo genau mit einander verknüpft ſind, daß keine ohne die andere vervollkommnet werden kann." Auch erſchienen die Früchte ſeiner Arbeiten über die Structur

des Auges und die Theorie des Sehens 1604 in den Paralipomenen zum Vitellion, die Dioptrik“ selbst schon 1611. So verbreitete sich das Wissen über die wichtigsten Gegenstände der Erscheinungswelt in den himmlischen Räumen wie über die Art, durch Erfindung neuer Organe, diese Gegenstände zu erfassen, in dem kurzen Zeitraume der ersten 10 bis 12 Jahre eines, mit Galilei und Kepler anbrechenden, mit Newton und Leibnitz endenden Jahrhunderts.

Die zufällige Erfindung der raumdurchdringenden Kraft der Fernröhre wurde zuerst in Holland, wahrscheinlich schon in den letzten Monaten des Jahres 1608, bekannt. Nach den neuesten archivarischen Untersuchungen[42] können Ansprüche auf diese große Erfindung machen: Hans Lippershey, gebürtig aus Wesel, Brillenmacher zu Middelburg; Jacob Adriaansz mit dem Beinamen Metius, der auch Brennspiegel von Eis verfertigt haben soll; und Zacharias Jansen. Der Erste wird in dem wichtigen Briefe des holländischen Gesandten Boreel an den Arzt Borelli, Verfasser der Abhandlung de vero telescopii inventore (1655), immer Laprey genannt. Wenn man die Priorität nach den Zeitepochen bestimmen will, in denen den Generalstaaten Anträge gemacht wurden, so gehört dem Hans Lippershey der Vorrang. Er bietet der Regierung drei Instrumente an, „mit denen man in die Ferne sieht“, am 2 October 1608. Des Metius Anerbieten ist erst vom 17 October desselben Jahres, aber er sagt ausdrücklich in der Bittschrift: „daß er durch Fleiß und Nachdenken schon seit zwei Jahren solche Instrumente construirt habe“. Zacharias Jansen (wie Lippershey Brillenmacher zu Middelburg)

erfand in Gemeinſchaft mit ſeinem Vater Hans Janſen gegen das Ende des 16ten Jahrhunderts (wahrſcheinlich nach 1590) das zuſammengeſetzte Microſcop, deſſen Ocular ein Zerſtreuungsglas iſt; aber erſt 1610, wie der Geſandte Boreel es bezeugt, das Fernrohr: welches er und ſeine Freunde zwar auf ferne irdiſche, aber nicht auf himmliſche Gegenſtände richteten. Der Einfluß, welchen das Microſcop auf die tiefere Kenntniß alles Organiſchen in Geſtaltung und Bewegung der Theile, das Fernrohr auf die plötzliche Erſchließung der Welträume ausgeübt haben, iſt ſo unermeßlich geweſen, daß die Geſchichte der Entdeckung hier umſtändlicher berührt werden mußte.

Als die Nachricht von der in Holland gemachten Erfindung des teleſcopiſchen Sehens im Mai 1609 ſich nach Venedig verbreitete, wo Galilei zufällig anweſend war, errieth dieſer das Weſentliche der Conſtruction eines Fernrohrs und brachte ſogleich das ſeinige in Padua zu Stande.[48] Er richtete daſſelbe zuerſt auf die Gebirgslandſchaften des Mondes, deren höchſte Punkte er zu meſſen lehrt: während er, wie Leonardo da Vinci und Möſtlin, das aſchfarbene Licht des Mondes dem von der Erde auf den Mond reflectirten Sonnenlichte zuſchrieb; er durchforſchte mit ſchwacher Vergrößerung die Gruppe der Plejaden, den Sternhaufen der Krippe im Krebſe, die Milchſtraße und die Sterngruppe im Kopf des Orion. Dann folgten ſchnell hinter einander die großen Entdeckungen der vier Trabanten des Jupiter, der zwei Handhaben des Saturn (ſeine undeutlich geſehene, nicht erkannte Ring-Umgebung), der Sonnenflecken und der ſichelförmigen Geſtalt der Venus.

Die Monde des Jupiter, die erſten aller durch das

Fernrohr aufgefundenen Nebenplaneten, wurden, wie es scheint, faſt zugleich, und ganz unabhängigerweiſe, am 29 December 1609 von Simon Marius zu Ansbach und am 7 Januar 1610 von Galilei zu Padua entdeckt. In der Publication dieſer Entdeckung kam Galilei durch den Nuncius Sidereus (1610) dem Mundus Jovialis (1614) des Simon Marius zuvor.“ Dieſer hatte den Jupiterstrabanten den Namen Sidera Brandenburgica zugedacht; Galilei ſchlug die Namen Sidera Cosmica oder Medicea vor, von denen in Florenz der letztere am Hofe mehr Beifall fand. Die collectiven Namen genügten aber nicht dem ſchmeichleriſchen Sinne. Statt die Monde, wie wir jetzt thun, durch Zahlen zu bezeichnen, nannte ſie Marius: Io, Europa, Ganymed und Callisto; durch Galilei's Nomenclatur traten an die Stelle dieſer mythologiſchen Weſen die Familiennamen des mediceiſchen Herrſcherhauſes: Catharina, Maria, Coſimo der ältere und Coſimo der jüngere.

Die Bekanntſchaft mit dem Satelliten-Syſtem des Jupiter und die mit den Phaſen der Venus haben den weſentlichſten Einfluß auf die Befeſtigung und Verbreitung des copernicaniſchen Syſtemes gehabt. Die kleine Jupiterswelt (Mundus Jovialis) bot dem geiſtigen Blicke ein vollkommenes Bild des großen Planeten- und Sonnenſyſtems dar. Man erkannte, daß die Nebenplaneten den von Kepler entdeckten Geſetzen gehorchen; am früheſten, daß die Quadrate der Umlaufszeiten ſich verhalten wie die Würfel der mittleren Entfernungen der Satelliten vom Hauptplaneten. Deshalb ruft Kepler, in der Harmonice Mundi, in dem feſten Vertrauen und der Sicherheit, welche „einem deutſchen Manne“ die philoſophiſche Freimüthigkeit einflößt, den Stimm-

führenden jenseits der Alpen zu: „achtzig Jahre[45] sind verflossen, in denen des Copernicus Lehre von der Bewegung der Erde und von der Ruhe der Sonne ungehindert gelesen wurde, weil man für erlaubt hielt über natürliche Dinge zu disputiren und die Werke Gottes zu beleuchten; und jetzt da neue Documente zum Beweis der Lehre aufgefunden sind: Documente, welche den (geistlichen) Richtern unbekannt waren, wird die Verbreitung des wahren Systems vom Weltbau bei Euch verpönt!“ Diese Verpönung, Folge des alten Kampfes der Naturwissenschaft mit der Kirche, hatte schon früh Kepler selbst in dem protestantischen Deutschland erfahren.[46]

Für die Geschichte der Astronomie, ja für die Schicksale ihrer Begründung[47], bezeichnet die Entdeckung der Jupitertrabanten eine ewig denkwürdige Epoche. Die Verfinsterungen der Trabanten, ihr Eintritt in den Schatten Jupiters haben auf die Geschwindigkeit des Lichts (1675) und durch die Kenntniß dieser Geschwindigkeit zur Erklärung der Aberrations-Ellipse der Fixsterne (1727) geleitet, in der sich gleichsam am Himmelsgewölbe die große Bahn der Erde in ihrem jährlichen Laufe um die Sonne abspiegelt. Man hat diese Entdeckungen Römer's und Bradley's mit Recht „den Schlußstein des copernicanischen Systems“, den sinnlichen Beweis von der translatorischen Bewegung der Erde genannt.

Auch die Wichtigkeit, welche die Verfinsterungen der Jupitertrabanten für die geographischen Längen-Bestimmungen auf dem festen Lande darbieten, wurde von Galilei früh (Sept. 1612) erkannt. Er schlug diese Längen-Methode erst dem spanischen Hofe (1616), später den Generalstaaten

die ursprüngliche Bildung von Neben- und Hauptplaneten hat leiten können.

Die Sonnenflecken sind zuerst durch Fernröhre von Johann Fabricius, dem Ostfriesen, und von Galilei (man behauptet: zu Padua oder Venedig) beobachtet worden; in der Veröffentlichung der Entdeckung ist unbestreitbar Fabricius (Junius 1611) dem Galilei (erster Brief an den Bürgermeister Marcus Welser vom 4 Mai 1612) um ein Jahr zuvorgekommen. Die ersten Beobachtungen des Fabricius sind nach Arago's sorgfältiger Untersuchung[19] vom März 1611, nach Sir David Brewster sogar von dem Ende des Jahres 1610: wenn Christoph Scheiner die seinigen selbst nur bis April 1611 zurückführt und wahrscheinlich sich erst im October desselben Jahres ernsthaft mit den Sonnenflecken beschäftigte. Ueber Galilei besitzen wir nur sehr dunkle und von einander abweichende Angaben. Wahrscheinlich erkannte er die Sonnenflecken im April 1611; denn er zeigte sie öffentlich zu Rom im Garten des Cardinals Bandini am Quirinal im April und Mai desselben Jahres. Harriot, welchem Baron Zach die Entdeckung der Sonnenflecken (am 16 Januar 1610!) zuschreibt, sah allerdings schon drei derselben den 8 Dec. 1610 und bildete ihre Lage in einem Register der Beobachtungen ab; er wußte aber nicht, daß er Sonnenflecken gesehen: so wenig als Flamsteed am 23 Dec. 1690 oder Tobias Mayer am 25 Sept. 1756 den Uranus als Planeten erkannten, als er durch ihr Fernrohr ging. Harriot erkennt die Sonnenflecken erst den 1 Dec. 1611, also 5 Monate nachdem Fabricius die Entdeckung veröffentlicht hatte. Galilei bemerkt schon, daß die Sonnenflecken: „von denen viele größer als das mittelländische

mehrfachen Luft-, Wolken- und Lichthüllen, welche den (ſchwarzen) erdhaften Kern der Sonne umgeben, finden ſich ſchon in den Schriften des Cardinals Nicolaus von Cuſa aus der Mitte des 15ten Jahrhunderts.[58]

Um den Cyclus der bewundernswürdigen Entdeckungen zu ſchließen, welcher kaum zwei Jahre umfaßt und in welchem des großen, unſterblichen Florentiners Name vorleuchtet, muß ich noch der Lichtgeſtalten der Venus erwähnen. Schon im Februar 1610 ſah Galilei den Planeten ſichelförmig: und verbarg (11 Dec. 1610), nach einer Sitte, deren wir bereits oben erwähnt, die wichtige Entdeckung in ein Anagramm, deſſen Kepler in der Vorrede zu ſeiner Dioptrik gedenkt. Auch von der wechſelnden Lichtgeſtalt des Mars glaubt er etwas trotz der ſchwachen Vergrößerung ſeiner Fernröhre zu erkennen, wie er in einem Briefe an Benedetto Caſtelli (30 Dec. 1610) ſagt. Die Entdeckung der mondartigen Sichelgeſtalt der Venus war der Triumph des copernicaniſchen Syſtems. Dem Urheber dieſes Syſtems konnte gewiß die Nothwendigkeit der Exiſtenz der Phaſen nicht entgehen; er discutirt umſtändlich in dem 10ten Capitel des erſten Buchs die Zweifel, welche in Hinſicht der Lichtgeſtalten die neueren Anhänger platoniſcher Meinungen gegen den ptolemäiſchen Weltbau erheben. Bei der Entwickelung ſeines eigenen Syſtems ſpricht er ſich aber nicht beſonders über die Phaſen der Venus aus, wie Thomas Smith es in ſeiner Optik behauptet.

Die Erweiterungen des kosmiſchen Wiſſens, deren Schilderung leider! nicht ganz von dem unheimlichen Hader über Prioritätsrecht der Entdeckungen zu trennen iſt, fanden, wie alles, was die phyſiſche Aſtronomie berührt,

einen um so allgemeineren Anklang, als die Erfindung der Fernröhre (1608) in eine Zeit fiel, in welcher: 36, 8 und 4 Jahre zuvor, große Himmelsbegebenheiten (das plötzliche Erscheinen und Verlöschen dreier neuer Sterne: in der Cassiopea 1572, im Schwan 1600 und am Fuß des Ophiuchus 1604) das Zusammenlaufen von erstaunten Volksmassen erregt hatten. Alle diese Sterne waren heller als Sterne erster Größe, und der von Kepler beobachtete im Schwan blieb 21 Jahre leuchtend am Himmelsgewölbe die ganze Periode der Galilei'schen Entdeckungen hindurch. Drei und ein halbes Jahrhundert sind nun fast verflossen, und kein neuer Stern erster oder zweiter Größe ist seitdem erschienen; denn die merkwürdige Himmelsbegebenheit, deren Zeuge Sir John Herschel (1837) in der südlichen Halbkugel[54] war, ist die übergroße Zunahme der Licht-Intensität eines längst gesehenen Sternes zweiter Größe (η Argo), den man bisher nicht als veränderlich gekannt. Wie mächtig das Erscheinen neuer Sterne zwischen 1572 und 1604 die Neugierde gefesselt, den Antheil an astronomischen Entdeckungen vermehrt, ja zu phantasiereichen Combinationen angeregt hat: lehren Kepler's Schriften; lehrt alles, was wir erfahren, wenn dem bloßen Auge sichtbare Cometen auftreten. Auch irdische Naturbegebenheiten: wie Erdbeben in Gegenden, wo dieselben sehr selten gespürt worden sind, Ausbrüche lang ruhender Vulkane, das Geräusch der Aërolithen, die unsere Atmosphäre durchstreichen und sich in derselben erhitzen; beleben auf eine gewisse Zeit von neuem das Interesse für Probleme, die dem Volke noch ungelöster als den dogmatisirenden Physikern erscheinen.

Wenn ich in diesen Betrachtungen über den Einfluß

der unmittelbaren Sinnesanschauung Kepler vorzugsweise genannt habe, so war es, um daran zu erinnern: wie sich in diesem großen, herrlich begabten und wunderbaren Manne jener Hang zu phantasiereichen Combinationen mit einem ausgezeichneten Beobachtungstalente und einer ernsten, strengen Inductionsmethode; mit einer muthigen, fast beispiellosen Beharrlichkeit im Rechnen; mit einem mathematischen Tiefsinne vereinigt fand, der, in der Stereometria doliorum offenbart, auf Fermat und durch diesen auf die Erfindung der Rechnung des Unendlichen einen glücklichen Einfluß ausgeübt hat.[55] Ein solcher Geist[56] war recht vorzugsweise vor allen dazu geeignet, durch den Reichthum und die Beweglichkeit seiner Ideen, ja durch die Wagnisse cosmologischer Ahndungen Leben um sich her zu verbreiten; die Bewegung zu vermehren, welche das siebzehnte Jahrhundert unaufhaltsam seinem erhabenen Ziele erweiterter Weltanschauung zuführte.

Die vielen dem Auge sichtbaren Cometen von 1577 an bis zu der Erscheinung des Halley'schen Cometen 1607 (acht an der Zahl) und das bereits oben erwähnte Erscheinen von drei neuen Sternen fast in derselben Periode regten zu Speculationen über die Entstehung dieser Weltkörper aus einem die Himmelsräume füllenden kosmischen Nebel und Weltdunste an. Kepler glaubte, wie Tycho, daß die neuen Sterne sich aus diesem Weltdunste zusammengeballt und daß sie sich in ihn wieder auflösen.[57] Auch die Cometen: denen er, vor der thatsächlichen Ergründung der elliptischen Bahn der Planeten, eine geradlinige, nicht in sich wiederkehrende und geschlossene Bahn zuschrieb, ließ er (1608) in seinem neuen und seltsamen Discurse

über die Haarſterne „aus himmliſcher Luft“ entſtehen. Er ſetzte ſogar nach uralten Phantaſien über die mutterloſe Erzeugung hinzu: daß Cometen entſtehen, „wie aus jeder Erde ein Kraut auch ohne Saamen wachſe und wie aus dem Salzwaſſer Fiſche durch generatio spontanea erzeugt werden.“

Glücklicher in anderen kosmiſchen Ahndungen, wagte Kepler folgende Sätze aufzuſtellen: alle Fixſterne ſind Sonnen wie die unſrige, von Planetenſyſtemen umgeben; unſere Sonne iſt in eine Atmoſphäre gehüllt, die ſich als eine weiße Lichtkrone in den totalen Sonnenfinſterniſſen offenbart; unſere Sonne liegt in der großen Welteninſel ſo, daß ſie das Centrum des zuſammengedrängten Sternenringes der Milchſtraße[58] bildet; ſie ſelbſt: deren Flecken damals noch nicht entdeckt waren, alle Planeten und alle Fixſterne haben eine Rotation um ihre Achſen; um Saturn (und um Mars) wird man Trabanten, wie die von Galilei um den Jupiter aufgefundenen, entdecken; in dem viel zu großen Abſtand[59] zwiſchen Mars und Jupiter, wo wir jetzt 7 Aſteroiden kennen, (wie zwiſchen Venus und Merkur) bewegen ſich, ihrer Kleinheit wegen dem bloßen Auge unſichtbare Planeten. Ahndungsvolle Ausſprüche dieſer Art, ein glückliches Errathen von dem, was großentheils ſpäter aufgefunden wurde, erregten ein allgemeines Intereſſe: während daß keiner von Kepler's Zeitgenoſſen, Galilei ſelbſt nicht ausgenommen, der Entdeckung der drei Geſetze mit gerechtem Ruhme erwähnt, welche ſeit Newton und der Erſcheinung der Gravitations-Theorie Kepler's Namen auf ewig verherrlichen[60]. Kosmiſche Betrachtungen: ſelbſt die, welche nicht auf Beobachtungen, ſondern auf ſchwache Analogien gegründet ſind,

fesselten damals, wie oft noch jetzt, die Aufmerksamkeit mehr als die wichtigsten Ergebnisse der rechnenden Astronomie.

Nachdem ich die wichtigen Entdeckungen geschildert, die in einem so kleinen Cyclus von Jahren die Kenntniß der Welträume erweitert haben, muß ich noch der Fortschritte in der physischen Astronomie gedenken, durch welche sich die zweite Hälfte des großen Jahrhunderts auszeichnet. Die Vervollkommnung der Fernröhre veranlaßte die Auffindung der Saturnstrabanten. Huygens entdeckte zuerst (25 März 1655) den sechsten durch ein von ihm selbst geschliffenes Objectiv, 45 Jahre nach der Entdeckung der Jupiterstrabanten. Nach dem Vorurtheil, welches er mit mehreren Astronomen seiner Zeit theilte, daß die Zahl der Nebenplaneten die der Hauptplaneten nicht übertreffen könne[61], bemühte er sich nicht andere Saturnsmonde zu entdecken. Vier derselben, Sidera Lodovicea: d. i. den 7ten äußersten, mit großer Licht-Abwechselung (1671), den 5ten (1672), den 4ten und 3ten, durch Campani'sche Objective von 100—136 Fuß Focallänge (1684): fand Dominicus Cassini; die zwei innersten, den 1ten und 2ten, mehr als ein Jahrhundert später (1788 und 1789) durch sein Riesenteleſcop Wilhelm Herschel. Der letztgenannte Saturnmond bietet die merkwürdige Erscheinung eines Umlaufs um den Hauptplaneten von weniger als einem Tage dar.

Bald nach Huygens Entdeckung eines Saturnstrabanten beobachtete Childrey (1658—1661) das Thierkreislicht: dessen räumliche Verhältnisse aber erst Dominicus Cassini (1683) bestimmt hat. Der Letztere hielt dasselbe nicht für einen Theil der Sonnen-Atmosphäre, sondern wie Schubert, Laplace und Poisson für einen abgesondert

Franeker, (1638 und 1639) erkannt hat. Das Phänomen zeigte sich nicht isolirt. Noch in der letzten Hälfte des 17ten Jahrhunderts wurden periodisch veränderliche Sterne im Medusenhaupte, in der Wasserschlange und im Schwane entdeckt. Wie genaue Beobachtungen des Lichtwechsels des Algol unmittelbar zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichts dieses Sternes führen können, ist in der eben angeführten Abhandlung von 1842 mit vielem Scharfsinn gezeigt worden.

Der Gebrauch des Fernrohrs reizte nun auch zu der ernsteren Beobachtung einer Classe von Erscheinungen, von denen einige wenige auch dem unbewaffneten Auge nicht entgehen konnten. Simon Marius beschrieb (1612) den Nebelfleck der Andromeda, Huygens entwarf (1656) das Bild von dem am Schwerdt des Orion. Beide Nebel konnten als Typen dienen von einer verschiedenartig, mehr oder weniger fortgeschrittenen Verdichtung der dunstförmigen kosmischen Materie. Indem Marius den Nebelfleck der Andromeda mit „einem Kerzenlichte“ vergleicht, „das man durch einen halb durchsichtigen Körper betrachtet“: bezeichnet er durch diese Vergleichung sehr passend den Unterschied zwischen den Nebelflecken überhaupt und den von Galilei untersuchten Sternhaufen und Sternschwärmen, den Plejaden und der Krippe im Krebse. Schon im Anfange des 16ten Jahrhunderts hatten spanische und portugiesische Seefahrer, ohne den Vortheil des teleskopischen Sehens, die beiden Magellanischen um den Südpol kreisenden Lichtwolken bewundert: deren eine, wie schon oben bemerkt, der weiße Fleck oder Ochse des persischen Astronomen Abdurrahman Sufi (aus der Mitte des zehnten Jahrhunderts)

iſt. Galilei gebraucht im Nuncius Sidereus die Benennungen Stellae nebulosae und Nebulosae eigentlich für Sternſchwärme, die (wie er ſich ausdrückt) als areolae sparsim per aethera subfulgent. Da er den, dem bloßen Auge ſichtbaren, aber für die ſtärkſten Vergrößerungen bisher ſternloſen Nebelfleck der Andromeda keiner beſonderen Aufmerkſamkeit gewürdigt hat; ſo hält er allen Schein des Nebels, alle ſeine Nebulosae, wie die Milchſtraße ſelbſt, für Lichtmaſſen ſehr zuſammengedrängter Sterne. Er unterſcheidet nicht Nebel und Stern, wie Huygens im Nebelfleck des Orion thut. Das ſind die ſchwachen Anfänge der großen Arbeiten über die Nebelflecke, welche die erſten Aſtronomen unſerer Zeit in beiden Hemiſphären rühmlichſt beſchäftigt haben.

Wenn auch das ſiebzehnte Jahrhundert in ſeinem Anfang der plötzlichen Erweiterung der Kenntniß der Himmelsräume durch Galilei und Kepler, an ſeinem Ende den Fortſchritten des reinen mathematiſchen Wiſſens durch Newton und Leibnitz ſeinen Hauptglanz verdankt; ſo hat doch zugleich auch der größte Theil der phyſikaliſchen Probleme, welche uns gegenwärtig beſchäftigen, in jenem Jahrhundert eine wohlthätige und befruchtende Pflege erfahren. Um der Geſchichte der Weltanſchauung nichts von ihrem eigenthümlichen Charakter zu rauben, beſchränke ich mich, nur die Arbeiten zu erwähnen, welche unmittelbar einen weſentlichen Einfluß auf allgemeine, d. h. kosmiſche Natur-Anſichten ausgeübt haben. Für die Proceſſe des Lichts, der Wärme und des Magnetismus nennen wir zuerſt Huygens, Galilei und Gilbert. Als Huygens mit der doppelten Brechung des Lichts im isländiſchen Kryſtall, d. h.

mit der Zerſpaltung in zwei Lichtſtrahlen, beſchäftigt war, entdeckte er (1678) auch die Art der Polariſation des Lichtes, welche ſeinen Namen führt. Der Entdeckung dieſer vereinzelten Erſcheinung, welche erſt 1690, alſo fünf Jahre vor ſeinem Tode, veröffentlicht wurde, ſind die großen Entdeckungen von Malus, Arago und Fresnel, von Brewſter [66] und Biot erſt nach mehr als einem Jahrhunderte gefolgt! Malus fand (1808) die Polariſation durch Zurückwerfung von ſpiegelnden Flächen, Arago (1811) die farbige Polariſation. Eine Wunderwelt mannigfach modificirter, mit neuen Eigenſchaften begabter Lichtwellen ward nun eröffnet. Ein Lichtſtrahl, der viele Millionen Meilen weit aus den fernſten Himmelsräumen zu unſerem Auge gelangt, verkündigt in Arago's Polariſcop gleichſam von ſelbſt, ob er reflectirt oder gebrochen ſei; ob er von einem feſten, oder tropfbar flüſſigen, oder gasförmigen Körper emanirt; [66] er verkündigt ſogar den Grad ſeiner Intenſität. Auf dieſem Wege, der uns zu dem ſiebzehnten Jahrhundert durch Huygens zurückführt, werden wir über die Conſtitution des Sonnenkörpers und ſeiner Hüllen, über das reflectirte oder eigene Licht der Cometenſchweife und des Thierkreislichtes, über die optiſchen Eigenſchaften unſerer Atmoſphäre und die Lage von vier neutralen Punkten der Polariſation [66] unterrichtet: welche Arago, Babinet und Brewſter entdeckt haben. So ſchafft ſich der Menſch Organe, die, mit Scharfſinn angewandt, neue Weltanſichten eröffnen.

Neben der Polariſation des Lichtes iſt noch der auffallendſten aller optiſchen Erſcheinungen, der Interferenz, zu erwähnen: von welcher ebenfalls im 17ten Jahrhundert ſchon ſchwache Spuren ohne Verſtändniß der urſächlichen

Bedingungen [67] von Grimaldi (1665) und Hooke beobachtet worden waren. Die Auffindung dieſer Bedingungen; die klare Erkenntniß der Geſetze, nach denen (unpolariſirte) Lichtſtrahlen ſich zerſtören und Finſterniß hervorbringen, wenn ſie aus einer und derſelben Quelle mit verſchiedener Länge des Weges kommen: verdankt die neuere Zeit dem glücklichen Scharfblicke von Thomas Young. Die Geſetze der Interferenz des polariſirten Lichtes haben Arago und Fresnel (1816) entdeckt. Die von Huygens und Hooke angeregte, von Leonhard Euler vertheidigte Undulations-Theorie fand endlich feſten und ſicheren Grund.

War die letzte Hälfte des 17ten Jahrhunderts durch die erlangte Einſicht in die Natur der doppelten Strahlenbrechung für die Erweiterung des optiſchen Wiſſens wichtig geworden, ſo hat ſie einen weit höheren Glanz noch durch Newton's Experimental-Arbeiten und durch Olaus Römer's Entdeckung (1675) der meßbaren Geſchwindigkeit des Lichts gewonnen. Ein halbes Jahrhundert ſpäter (1728) hat dieſe Entdeckung Bradley in den Stand geſetzt die von ihm aufgefundene Veränderung des ſcheinbaren Orts der Sterne als eine Folge der Bewegung der Erde in ihrer Bahn, verbunden mit der Fortpflanzung des Lichts zu betrachten. Newton's herrliches Werk, ſeine Optik, erſchien (1704) aus perſönlichen Gründen erſt zwei Jahre nach Hooke's Tode, in engliſcher Sprache; es wird aber verſichert, daß der große Mann ſchon vor den Jahren 1666 und 1667 im Beſitz [68] des Hauptſächlichſten ſeiner optiſchen Anſchauungen, ſeiner Gravitations-Theorie und der Differential-Rechnung (method of fluxions) geweſen ſei.

Um das gemeinſame Band nicht aufzulöſen, welches

die allgemeinen primitiven Erſcheinungen der Materie umſchlingt, laſſen wir hier auf die aphoriſtiſche Erwähnung der optiſchen Entdeckungen von Huygens, Grimaldi und Newton die Betrachtungen über Erd-Magnetismus und Wärme des Luftkreiſes folgen: in ſo fern beide Lehren im Laufe des Jahrhunderts begründet worden ſind, deſſen Schilderung wir hier unternommen haben. Das geiſtreichſte und wichtigſte Werk über die magnetiſchen und electriſchen Kräfte, William Gilbert's Physiologia nova de Magnete, erſchien in dem Jahre 1600. Ich habe Gelegenheit gehabt deſſelben ſchon mehrmals zu gedenken.[69] Der von Galilei wegen ſeines Scharfſinnes ſo bewunderte Mann[70] ahndet vieles von dem, was wir jetzt wiſſen. Er hält Magnetismus und Electricität für zwei Emanationen der einigen aller Materie inwohnenden Grundkraft. Er behandelt daher beide zugleich. Solche dunkle auf Analogien gegründete Ahndungen über die Wirkung des heracleiſchen Magnetſteins auf das Eiſen, und die Ziehkraft des, wie Plinius ſagt, durch Wärme und Reibung beſeelten Amber gegen dürre Spreu gehören allen Zeiten, ja allen Volksſtämmen, der ioniſchen Naturphiloſophie wie den chineſiſchen[71] Phyſikern an. Dem William Gilbert iſt die Erde ſelbſt ein Magnet; und die Curven gleicher Abweichung und Neigung hangen in ihren Inflexionen von der Maſſenvertheilung oder Geſtaltung der Continente, von der Form und Ausdehnung der tiefen dazwiſchen liegenden oceaniſchen Becken ab. Die periodiſche Veränderlichkeit, welche die drei Hauptformen der magnetiſchen Erſcheinungen (die iſokliniſchen, iſogoniſchen und iſodynamiſchen) charakteriſirt, iſt mit dieſem ſtarren Syſtem der Kraft- und

phiſchen identiſch glaubte, blieb ununterſucht. Inclinations-Beobachtungen wurden nur in einigen Hauptſtädten des weſtlichen und ſüdlichen Europa's angeſtellt; und die ebenfalls in Raum und Zeit veränderliche Intenſität der magnetiſchen Erdkraft iſt zwar von Graham zu London (1723) durch die Oſcillationen einer Magnetnadel zu meſſen verſucht worden, aber nach dem reſultatloſen Unternehmen von Borda auf ſeiner letzten Reiſe nach den canariſchen Inſeln (1776) iſt es erſt Lamanon (1785) in la Pérouſe's Expedition geglückt die Intenſität in verſchiedenen Erdzonen mit einander zu vergleichen.

Auf eine große Maſſe ſchon vorhandener Declinations-Beobachtungen von ſehr ungleichem Werthe (Beobachtungen von Baffin, Hudſon, James Hall und Schouten) geſtützt, entwarf Edmund Halley 1683 ſeine Theorie von vier magnetiſchen Polen oder Convergenz-Punkten und von der periodiſchen Bewegung der magnetiſchen Linie ohne Abweichung. Um dieſe Theorie zu prüfen und mit Hülfe neuer und genauerer Beobachtungen zu vervollkommnen, ließ die engliſche Regierung ihn drei Reiſen (1698—1702) in dem atlantiſchen Ocean auf einem Schiffe machen, das er ſelbſt befehligte. Er gelangte auf einer dieſer Seefahrten bis zu 52° ſüdlicher Breite. Dies Unternehmen hat Epoche in der Geſchichte des telluriſchen Magnetismus gemacht. Eine allgemeine Variations-Karte: in der die Punkte, an welchen die Seefahrer die Abweichung von gleicher Größe gefunden hatten, durch krumme Linien verbunden ſind, war die Frucht derſelben. Nie vorher, glaube ich, hatte ein Gouvernement eine See-Expedition zu einem Zwecke angeordnet, von deſſen Erreichung die praktiſche Nautik ſich

den dermaligen magnetiſchen Aequator nie verlaſſen. Land-Expeditionen wären mit dieſem Unternehmen zu verbinden: um da, wo eine Ländermaſſe nicht ganz durchſtrichen werden kann, genau zu beſtimmen, an welchen Punkten des Littorals die magnetiſchen Curven (beſonders die Linien ohne Abweichung) eintreten. Eine vorzügliche Aufmerkſamkeit möchten in ihrer Bewegung und allmäligen Auflöſung zwei iſolirte geſchloſſene Syſteme von eiförmiger Geſtaltung mit faſt concentriſchen Abweichungs-Curven, im öſtlichen Aſien und in der Südſee im Meridian der Marqueſas-Inſelgruppe[74], verdienen. Seitdem die ruhmvolle antarctiſche Expedition von Sir James Clark Roß (1839—1843), mit vortrefflichen Inſtrumenten ausgerüſtet, ein großes Licht über die ſüdliche Erdhälfte bis zum Polar-Abſtand verbreitet und empiriſch den magnetiſchen Südpol beſtimmt hat; ſeitdem es dem großen Mathematiker unſeres Zeitalters, meinem verehrten Freunde Friedrich Gauß, gelungen iſt die erſte allgemeine Theorie des Erd-Magnetismus aufzuſtellen: darf man, bei ſo vielfachem Bedürfniß der Wiſſenſchaft und der Schifffahrt, die Hoffnung nicht aufgeben, daß dieſer ſo oft ſchon von mir angeregte Plan dereinſt ausgeführt werde. Möge das Jahr 1850 als die erſte normale Epoche bezeichnet werden können, in der die Materialien zu einer magnetiſchen Weltkarte geſammelt werden ſollen! mögen permanente wiſſenſchaftliche Inſtitute (Akademien) es ſich zum Geſetz machen, von 25 zu 25 Jahren ein die Fortſchritte der Nautik begünſtigendes Gouvernement an die Wichtigkeit des Unternehmens zu erinnern, deſſen großer kosmiſcher Werth an eine lange Wiederholung geknüpft iſt!

Die Erfindung wärmemeſſender Inſtrumente (Galilei's

Thermoscope[75] von 1593 und 1602 waren gleichzeitig von den Veränderungen der Temperatur und des äußeren Luftdruckes abhängig) regte zuerst den Gedanken an, durch eine Reihe zusammenhangender Beobachtungen, der Zeitfolge nach, die Modificationen des Luftkreises zu ergründen. Wir erfahren aus dem Diario der Academia del Cimento, welche in der kurzen Dauer ihrer Wirksamkeit einen so glücklichen Einfluß auf die Liebe zu planmäßigem Experimentiren ausgeübt hat, daß mit Alkohol-Thermometern, den unsrigen ähnlich, in vielen Stationen: zu Florenz im Kloster degli Angeli, in den Ebenen der Lombardei und den Gebirgen um Pistoja, ja in der Hochebene von Innsbruck, bereits seit 1641, fünfmal täglich Temperatur-Beobachtungen angestellt wurden.[76] Der Großherzog Ferdinand II beauftragte mit dieser Arbeit die Mönche mehrerer Klöster in seinen Staaten.[77] Auch die Temperatur der Mineralquellen wurde damals bestimmt: was zu vielen Fragen über die Erd-Temperatur Veranlassung gab. Da alle Naturerscheinungen, alle Veränderungen der irdischen Materie mit Modificationen der Wärme, des Lichtes und der Electricität, der ruhenden oder der in Strömen bewegten, zusammenhangen: zugleich die Phänomene der Wärme, auf Ausdehnung wirkend, der sinnlichen Wahrnehmung am zugänglichsten sind; so mußte, wie ich schon an einem anderen Orte erinnert habe, die Erfindung und Vervollkommnung von Wärmemessern eine große Epoche unter den Fortschritten des allgemeinen Naturwissens bezeichnen. Das Gebiet der Anwendung des Thermometers und der rationellen Folgerungen, die aus seinen Anzeigen gezogen werden können, ist so unermeßlich als das Gebiet

der Naturkräfte ſelbſt, welche in dem Luftmeer, auf der Feſte oder in den über einander gelagerten Schichten des Oceans, in den unorganiſchen Stoffen wie in den chemiſchen Lebensproceſſen der organiſchen walten.

Auch die Wirkungen der ſtrahlenden Wärme ſind mehr als ein Jahrhundert vor Scheele's großen Arbeiten, von den florentiner Mitgliedern der Academia del Cimento, durch merkwürdige Verſuche mit Hohlſpiegeln, gegen welche nicht leuchtende erhitzte Körper und Eismaſſen bis zu 500 Pfund Gewicht wirklich und ſcheinbar ſtrahlten, ergründet worden.[78] Mariotte am Ende des 17ten Jahrhunderts unterſuchte die Verhältniſſe der ſtrahlenden Wärme bei ihrem Durchgange durch Glastafeln. Es mußte dieſer vereinzelten Experimente hier gedacht werden, da in ſpäterer Zeit die Lehre von der Wärmeſtrahlung ein großes Licht über Erkaltung des Bodens, die Entſtehung des Thaues und viele allgemeine klimatiſche Modificationen verbreitet, ja durch Melloni's bewundernswürdigen Scharfſinn zu der contraſtirenden Diathermanie des Steinſalzes und Alauns geführt hat.

Den Unterſuchungen über die nach Maaßgabe der geographiſchen Breite, der Jahreszeiten und der Erhebung des Bodens veränderte Wärme des Luftkreiſes geſellten ſich bald andere bei über den wechſelnden Druck und die Dunſtmenge der Atmoſphäre; über die ſo oft beobachtete periodiſche Folge, d. h. das Drehungsgeſetz, der Winde. Galilei's richtige Anſichten vom Luftdrucke hatten Torricelli ein Jahr nach dem Tode ſeines großen Lehrers auf die Conſtruction des Barometers geleitet. Daß die Queckſilberſäule in der Torricelli'ſchen Röhre minder niedrig am Fuß eines Thurmes oder eines Berges als auf deren Höhe ſtehe, bemerkte, wie

es ſcheint, zuerſt in Piſa Claudio Beriguardi[79]; und fünf Jahre ſpäter in Frankreich, auf Pascal's Aufforderung, des Letzteren Schwager Perrier, da er den Puy de Dôme (840 Fuß höher als der Veſuv) beſtieg. Die Idee das Barometer zu Höhenmeſſungen anzuwenden bot ſich nun wie von ſelbſt dar; vielleicht ward ſie in Pascal durch einen Brief von Descartes[80] geweckt. Wie viel das Barometer: als hypſometriſches Werkzeug auf die Beſtimmung der partiellen Oberflächen-Geſtalt der Erde, als meteorologiſches Werkzeug auf Ergründung des Einfluſſes der Luftſtröme angewandt, zur Erweiterung der phyſikaliſchen Erdbeſchreibung und der Witterungslehre beigetragen habe; erheiſcht hier keine beſondere Erörterung. Die Theorie der eben erwähnten Luftſtröme iſt in ihren feſten Grundpfeilern ebenfalls vor dem Schluß des 17ten Jahrhunderts erkannt worden. Bacon hat das Verdienſt (1664) gehabt, in ſeiner berühmten historia naturalis et experimentalis de ventis[81] die Richtung der Winde in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur und den Hydrometeoren zu betrachten; aber, die Richtigkeit des copernicaniſchen Syſtems unmathematiſch läugnend, fabelte er von der Möglichkeit, „daß unſere Atmoſphäre ſich auf gleiche Weiſe als der Himmel täglich um die Erde drehen und ſo den tropiſchen Oſtwind veranlaſſen könne".

Hooke's allumfaſſendes Genie verbreitete auch hier wieder Geſetzmäßigkeit und Licht.[82] Er erkannte den Einfluß der Rotation der Erde, wie die oberen und unteren Strömungen warmer und kalter Luft: vom Aequator zu den Polen, und von dieſen zum Aequator zurückkehrend. Galilei hatte in ſeinem letzten Dialogo allerdings auch die Paſſatwinde

als Folge der Rotation der Erde betrachtet; aber das Zurückbleiben der Lufttheile innerhalb der Tropen gegen die Rotations-Geſchwindigkeit der Erde ſchrieb er einer dunſtloſen Reinheit der Luft zwiſchen den Wendekreiſen zu.[83] Hooke's richtigere Anſicht iſt ſpät erſt im 18ten Jahrhundert von Halley wiederum aufgenommen und in Hinſicht auf die Wirkung der jedem Parallelkreiſe zugehörigen Umdrehungs-Geſchwindigkeit umſtändlicher und befriedigend erläutert worden. Halley, durch ſeinen langen Aufenthalt in der heißen Zone dazu veranlaßt, hatte früher (1686) eine treffliche empiriſche Arbeit über die geographiſche Verbreitung der Paſſate (trade-winds und monsoons) geliefert. Es iſt zu verwundern, daß er in ſeinen magnetiſchen Expeditionen des für die geſammte Meteorologie ſo wichtigen Drehungsgeſetzes der Winde gar nicht erwähnt, da es doch durch Bacon und Johann Chriſtian Sturm aus Hippolſtein (nach Brewſter[84] den eigentlichen Erfinder des Differential-Thermometers) in allgemeinen Zügen erkannt war.

In dem glänzenden Zeitalter der Gründung einer mathematiſchen Naturphiloſophie fehlte es auch nicht an Verſuchen die Luftfeuchtigkeit in ihrem Zuſammenhange mit den Veränderungen der Temperatur und der Windesrichtung zu erforſchen. Die Academia del Cimento hatte den glücklichen Gedanken die Dampfmenge durch Verdunſtung und Niederſchlag zu beſtimmen. Das älteſte florentiner Hygrometer war demnach ein Condenſations-Hygrometer: ein Apparat, in welchem die Menge des niedergeſchlagenen ablaufenden Waſſers durch Abwägen beſtimmt wurde.[85] Dieſem Condenſations-Hygrometer: das durch Benutzung der Ideen von le Roy in unſeren Tagen

zu den genauen pſychrometriſchen Methoden von Dalton, Daniell und Auguſt allmälig geleitet hat; geſellten ſich, ſchon nach Leonardo's da Vinci Vorgange[66], Abſorptions-Hygrometer aus Subſtanzen des Thier- und Pflanzenreiches von Santori (1625), Torricelli (1646) und Molineux bei. Darmſaiten und Grannen von Gräſern wurden faſt gleichzeitig angewandt. Solche Inſtrumente, welche ſich auf die Abſorption der in der Atmoſphäre enthaltenen Waſſerdämpfe durch organiſche Stoffe gründeten, waren mit Zeigern und kleinen Gegengewichten verſehen, der Conſtruction nach den Sauſſure'ſchen und Deluc'ſchen Haar- und Fiſchbein-Hygrometern ſehr ähnlich; aber es fehlte bei den Inſtrumenten des 17ten Jahrhunderts die zur Vergleichung und zum Verſtändniß der Reſultate ſo nothwendige und endlich durch Regnault erreichte Beſtimmung feſter Punkte der Trockenheit und Näſſe, minder die Empfindlichkeit bei langer Dauer der angewandten hygrometriſchen Subſtanzen. Pictet[67] fand in einem Sauſſure'ſchen Hygrometer befriedigend empfindlich das Haar einer Guanſchen-Mumie von Teneriffa, die vielleicht an tauſend Jahre alt war.

Der electriſche Proceß ward als Wirkung einer eigenen, wenn gleich der magnetiſchen verwandten, Naturkraft von William Gilbert erkannt. Das Buch, in welchem dieſe Anſicht zuerſt ausgeſprochen: ja die Worte electriſche Kraft, electriſche Ausflüſſe, electriſche Anziehung zuerſt[68] gebraucht ſind, iſt die oft genannte im Jahr 1600 erſchienene Phyſiologie vom Magnete und von dem Erdkörper als einem großen Magnet (de magno magnete tellure). „Die Fähigkeit", ſagt Gilbert, „gerieben, leichte Stoffe, welcher Natur ſie auch ſeien, anzuziehen iſt

nicht dem Bernſtein allein eigen: der ein verdickter Erdſaft iſt, welchen die Meereswogen aufwühlen und in dem fliegende Inſecten, Ameiſen und Gewürme wie in ewigen Gräbern (aeternis sepulchris) eingekerkert liegen. Die Ziehkraft gehört einer ganzen Claſſe von ſehr verſchiedenen Subſtanzen an: wie Glas, Schwefel, Siegellack und allen Harzen, dem Bergkryſtall und allen Edelſteinen, dem Alaun und dem Steinſalze." Die Stärke der erregten Electricität mißt Gilbert an einer nicht eiſernen kleinen Nadel, die ſich auf einem Stifte frei bewegt (versorium electricum): ganz dem Apparate ähnlich, deſſen ſich Hauy und Brewſter bei Prüfung der Electricität geriebener und erwärmter Mineralien bedienten. „Die Reibung", ſagt Gilbert weiter, „bringt ſtärkere Wirkungen hervor bei trockner als bei feuchter Luft; das Reiben mit ſeidenen Tüchern iſt am vortheilhafteſten befunden. Die Erdkugel wird wie durch eine electriſche Kraft (?) zuſammengehalten (globus telluris per se electrice congregatur et cohaeret); denn das electriſche Streben geht auf bindende Anhäufung aus (motus electricus est motus coacervationis materiae)." In dieſen dunkeln Axiomen liegt ausgedrückt die Anſicht einer telluriſchen Electricität: die Aeußerung einer Kraft, welche, wie der Magnetismus, der Materie als ſolcher angehört. Von Abſtoßung, von Unterſchied zwiſchen Iſolatoren und Leitern iſt noch keine Rede.

Mehr als bloße Anziehungs-Erſcheinungen beobachtete zuerſt der ſinnige Erfinder der Luftpumpe, Otto von Guerike. In ſeinen Verſuchen mit einem geriebenen Schwefelkuchen erkannte er Phänomene der Abſtoßung und ſolche, die ſpäter auf die Geſetze der Wirkungskreiſe und Vertheilung der Electricität geleitet haben. Er hörte das erſte Geräuſch,

ſah das erſte Licht in ſelbſthervorgerufener Electricität. In einem Verſuche, welchen Newton 1675 anſtellte, zeigten ſich die erſten Spuren der electriſchen Ladung an einer geriebenen Glasplatte. [88] Wir haben hier bloß nach den erſten Keimen des electriſchen Wiſſens geforſcht: das in ſeiner großen, ſonderbar verſpäteten Entwickelung nicht bloß einer der wichtigſten Theile der Meteorologie geworden iſt; ſondern auch, ſeitdem man gelernt, daß der Magnetismus eine der vielfachen Formen iſt, unter denen die Electricität ſich offenbart, ſo vieles von dem inneren Treiben der Erdkräfte aufgehellt hat.

Wenn gleich ſchon Wall (1708), Stephan Gray (1734) und Nollet die Identität der Reibungs-Electricität und des Blitzes vermutheten, ſo wurde die empiriſche Gewißheit doch erſt um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts durch die glücklichen Beſtrebungen des edeln Benjamin Franklin erlangt. Von dem Zeitpunkte an trat der electriſche Proceß aus dem Gebiet der ſpeculativen Phyſik in das Gebiet kosmiſcher Naturanſchauung, aus dem Studirzimmer in das Freie. Die Lehre von der Electricität hat, wie die Optik und wie der Magnetismus, lange Epochen überaus ſchwacher Entwickelung gehabt: bis in den eben genannten drei Disciplinen die Arbeiten von Franklin und Volta, Thomas Young und Malus, Oerſted und Faraday die Zeitgenoſſen zu einer bewundernswürdigen Thätigkeit anregten. An ſolchen Wechſel von Schlummer und plötzlich erweckter Thätigkeit iſt der Fortſchritt des menſchlichen Wiſſens geknüpft.

Sind aber auch, wie wir eben entwickelt, durch die Erfindung geeigneter, obgleich noch ſehr unvollkommener, phyſikaliſcher Werkzeuge und durch den Scharfblick von Galilei, Torricelli und der Mitglieder der Academia del

Cimento die Temperatur-Verhältniſſe, der wechſelnde Luftdruck und die Dunſtmenge der Atmoſphäre ein Gegenſtand unmittelbarer Forſchung geworden; ſo iſt dagegen alles, was die chemiſche Zuſammenſetzung des Luftkreiſes betrifft, in Dunkel gehüllt geblieben. Allerdings ſind die Grundlagen der pneumatiſchen Chemie durch Johann Baptiſt van Helmont und Jean Rey in der erſten: durch Hooke, Mayow, Boyle und den dogmatiſirenden Becher in der letzten Hälfte des 17ten Jahrhunderts gelegt worden; aber ſo auffallend auch die richtige Auffaſſung einzelner und wichtiger Erſcheinungen iſt, fehlte doch die Einſicht in ihren Zuſammenhang. Der alte Glaube an die elementariſche Einfachheit der, auf Verbrennung, Oxydation der Metalle und das Athmen wirkenden Luft war ein ſchwer zu überwindendes Hinderniß.

Die entzündlichen oder lichtverlöſchenden Gas-Arten in Höhlen und Bergwerken (die spiritus letales des Plinius), das Entweichen dieſer Gas-Arten in Form von Bläschen in Sümpfen und Mineralquellen: alſo Grubenwetter und Brunnengeiſter, hatten ſchon die Aufmerkſamkeit des Erfurter Benedictiners Baſilius Valentinus (wahrſcheinlich aus dem Ende des 15ten Jahrhunderts) und des Libavius (1612), eines Bewunderers des Paracelſus, gefeſſelt. Man verglich, was man in alchymiſtiſchen Laboratorien zufällig bemerkte, mit dem, was man in den großen Werkſtätten der Natur, beſonders im Inneren der Erde, bereitet ſah. Bergbau auf erzführenden Lagerſtätten (vorzüglich auf ſchwefelkieshaltigen, die ſich durch Oxydation und Contact-Electricität erwärmen) führte zu Ahndungen über den chemiſchen Verkehr zwiſchen Metall, Säure und zutretender äußerer Luft. Schon Paracelſus, deſſen Schwärmereien in die Epoche

Bleies wahrgenommen und ſie, ganz im Sinne der Mythe vom Phlogiſton, einer entweichenden, leichtmachenden „himmliſchen Feuermaterie“ zugeſchrieben; aber erſt achtzig Jahre ſpäter ſprach Jean Rey: ein überaus geſchickter Experimentator zu Bergerac, der mit größerer Genauigkeit die Gewichtszunahme der Metallkalke des Bleies, des Zinnes und des Antimons erforſcht hatte, das wichtige Reſultat aus, die Gewichtszunahme ſei dem Zutritt der Luft an den Metallkalk zuzuſchreiben. „Je responds et soustiens glorieusement, ſagte er“, que ce surcroît de poids vient de l'air qui dans le vase a esté espessi.“

Man war nun auf den Weg gerathen, der zur Chemie unſerer Tage und durch ſie zur Kenntniß eines großen kosmiſchen Phänomens, des Verkehrs zwiſchen dem Sauerſtoff der Atmoſphäre und dem Pflanzenleben, führen ſollte. Die Gedankenverbindung aber, die ſich ausgezeichneten Männern darbot, war zunächſt von ſonderbar complicirter Natur. Gegen das Ende des 17ten Jahrhunderts trat: dunkel bei Hooke in ſeiner Micrographia (1665), ausgebildeter bei Mayow (1669) und bei Willis (1671), ein Glaube an ſalpetrige Partikeln (spiritus nitro-aëreus, pabulum nitrosum) auf, welche, mit den im Salpeter fixirten identiſch, in der Luft enthalten und das Bedingende in den Verbrennungs-Proceſſen ſein ſollten. „Es wurde behauptet, das Erlöſchen der Flamme im geſchloſſenen Raume finde nicht deshalb ſtatt, weil die vorhandene Luft mit Dämpfen aus dem brennenden Körper überſättigt werde, ſondern das Erlöſchen ſei eine Folge der gänzlichen Abſorption des urſprünglich in der Luft enthaltenen ſalpetrigen spiritus nitro-aëreus.“ Das plötzliche Beleben der Gluth, wenn ſchmelzender

electrischen Wissens, das vorbereitet haben, was das folgende Jahrhundert an großen Ansichten über die Constitution des Luftkreises und dessen meteorologische Veränderungen hat offenbaren können. Die Idee specifisch verschiedener Gas-Arten wurde im siebzehnten Jahrhundert denen, welche diese Gas-Arten erzeugten, nie völlig klar. Man fing wieder an, den Unterschied zwischen der atmosphärischen Luft und den irrespirabeln, lichtverlöschenden oder entzündlichen Gas-Arten der Einmengung von gewissen Dünsten ausschließlich zuzuschreiben. Black und Cavendish erwiesen erst 1766, daß Kohlensäure (fixe Luft) und Wasserstoffgas (brennbare Luft) specifisch verschiedene luftförmige Flüssigkeiten sind. So lange hatte der uralte Glaube an die elementare Einfachheit des Luftkreises jeden Fortschritt des Wissens gelähmt. Die endliche Ergründung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre (die feinste Bestimmung ihrer quantitativen Verhältnisse durch die schönen Arbeiten von Boussingault und Dumas) ist einer der Glanzpunkte der neueren Meteorologie.

Die hier fragmentarisch geschilderte Erweiterung des physikalischen und chemischen Wissens konnte nicht ohne Einfluß bleiben auf die früheste Ausbildung der Geognosie. Ein großer Theil der geognostischen Fragen, mit deren Lösung sich unser Zeitalter beschäftigt, wurden durch einen Mann von den umfassendsten Kenntnissen: den großen dänischen Anatomen Nicolaus Steno (Stenson), welchen der Großherzog von Toscana Ferdinand II in seine Dienste berief; durch einen anderen (englischen) Arzt, Martin Lister, und den „würdigen Nebenbuhler [92] Newton's", Robert Hooke, angeregt. Von Steno's Verdiensten um die Positions- oder Lagerungs-Geognosie habe ich umständlicher in

einem anderen Werke [93] gehandelt. Allerdings hatten ſchon Leonardo da Vinci gegen das Ende des 15ten Jahrhunderts (wahrſcheinlich indem er in der Lombardei Canäle anlegte, welche Schuttland und Tertiärſchichten durchſchnitten), Fracaſtoro (1517) bei Gelegenheit zufällig entblößter fiſchreicher Geſteinſchichten im Monte Bolca bei Verona, und Bernard Paliſſy bei ſeinen Nachforſchungen über die Springbrunnen (1563) das Daſein einer untergegangenen oceaniſchen Thierwelt in ihren hinterlaſſenen Spuren erkannt. Leonardo, wie im Vorgefühl einer philoſophiſcheren Eintheilung thieriſcher Geſtaltung, nennt die Conchylien „animali che hanno l'ossa di fuori“. Steno, in ſeinem Werke „über das in den Geſteinen Enthaltene“ (de Solido intra Solidum naturaliter contento), unterſcheidet (1669) „Geſteinſchichten (uranfängliche?), die ſich früher erhärtet haben, als es Pflanzen und Thiere gab, und daher nie organiſche Reſte enthalten: von Sedimentſchichten (turbidi maris sedimenta sibi invicem imposita), welche unter einander abwechſeln und jene bedecken. Alle verſteinerungshaltigen Niederſchlagsſchichten waren urſprünglich horizontal gelagert. Ihre Neigung (Fallen) iſt entſtanden theils durch den Ausbruch unterirdiſcher Dämpfe, welche die Centralwärme (ignis in medio terrae) erzeugt, theils durch das Nachgeben von ſchwach unterſtützenden unteren Schichten. [94] Die Thäler ſind die Folge der Umſtürzung.“

Steno's Theorie der Thalformen iſt die von Deluc: während Leonardo da Vinci [95], wie Cuvier, die Thäler durch ablaufende Fluthen einfurchen läßt. In der geognoſtiſchen Beſchaffenheit des Bodens von Toſcana erkennt Steno Umwälzungen, welche ſechs großen Natur-Epochen

zugeſchrieben werden müſſen (sex sunt distinctae Etruriae facies, ex praesenti facie Etruriae collectae). Sechsmal nämlich iſt periodiſch das Meer eingebrochen und hat ſich, erſt nach langem Verbleiben im Innern des Landes, in ſeine alten Grenzen zurückgezogen. Alle Petrefacte gehören aber nicht dem Meere an; Steno unterſcheidet die pelagiſchen von den Süßwaſſer-Petrefacten. Scilla (1670) gab Abbildungen von den Verſteinerungen von Calabrien und Malta. Unter den letzteren hat unſer großer Zergliederer und Zoologe Johannes Müller die älteſte Abbildung der Zähne des rieſenhaften Hydrarchus (Zeuglodon cetoides von Owen) von Alabama, eines Säugethiers aus der großen Ordnung der Cetaceen, entdeckt:[96] Zähne, deren Krone wie bei den Seehunden geſtaltet iſt.

Liſter ſtellte ſchon (1678) die wichtige Behauptung auf, daß jede Gebirgsart durch eigene Foſſilien charakteriſirt iſt; und daß „die Arten von Murex, Tellina und Trochus, welche in den Steinbrüchen von Northamptonſhire vorkommen, zwar denen der heutigen Meere ähnlich, aber, genauer unterſucht, von dieſen verſchieden gefunden werden.“ Es ſeien, ſagt er, ſpecifiſch andere.[97] Die ſtrengen Beweiſe von der Richtigkeit ſo großartiger Ahndungen konnten freilich, bei dem unvollkommenen Zuſtande der beſchreibenden Morphologie, nicht gegeben werden. Wir bezeichnen ein früh aufdämmerndes, bald wieder erſticktes Licht vor den herrlichen paläontologiſchen Arbeiten von Cuvier und Alexander Brongniart, welche der Geognoſie der Sediment-Formationen eine neue Geſtaltung gegeben haben.[98] Liſter, aufmerkſam auf die regelmäßige Reihenfolge der Schichten in England, fühlte zuerſt das Bedürfniß geognoſtiſcher Karten. Wenn

gleich dieſe Erſcheinungen und ihr Zuſammenhang mit alten Ueberfluthungen (einer einmaligen oder mehrfachen) das Intereſſe feſſelten und, Glauben und Wiſſen mit einander vermengend, die ſogenannten Syſteme von Ray, Woodward, Burnet und Whiſton in England erzeugten; ſo blieb doch, bei gänzlichem Mangel mineralogiſcher Unterſcheidung in den Beſtandtheilen zuſammengeſetzter Gebirgsarten, alles, was das kryſtalliniſche und maſſige Eruptions-Geſtein und ſeine Umwandlung betrifft, unbearbeitet. Trotz der Annahme einer Centralwärme des Erdkörpers wurden Erdbeben, heiße Quellen und vulkaniſche Ausbrüche nicht als Folgen der Reaction des Planeten gegen ſeine äußere Rinde angeſehen, ſondern kleinlichen Local-Urſachen: z. B. der Selbſtentzündung von Schwefelkies-Lagern, zugeſchrieben. Spielende Verſuche von Lemery (1700) ſind leider! von langdauerndem Einfluß auf vulkaniſche Theorien geblieben, wenn gleich die letzteren durch die phantaſiereiche Protogaea von Leibnitz (1680) zu allgemeineren Anſichten hätten erhoben werden können.

Die Protogaea, bisweilen dichteriſcher als die vielen jetzt eben bekannt gewordenen metriſchen Verſuche deſſelben Philoſophen [99], lehrt „die Verſchlackung der cavernöſen, glühenden, einſt ſelbſtſtändig leuchtenden Erdrinde; die allmälige Abkühlung der in Dämpfe gehüllten wärmeſtrahlenden Oberfläche, den Niederſchlag und die Verdichtung der allmälig erkalteten Dampf-Atmoſphäre zu Waſſer, das Sinken des Meeresſpiegels durch Eindringen der Waſſer in die inneren Erdhöhlen; endlich den Einſturz dieſer Höhlen, welche das Fallen der Schichten (ihre Neigung gegen den Horizont) veranlaßt.“ Der phyſiſche Theil dieſes wilden Phantaſiebildes bietet einige Züge dar, welche den Anhängern

der neuen, nach allen Richtungen mehr ausgebildeten Geognosie nicht verwerflich scheinen werden. Dahin gehören die Bewegung der Wärme im Inneren des Erdkörpers und die Abkühlung mittelst der Ausstrahlung durch die Oberfläche, die Existenz einer Dampf-Atmosphäre; der Druck, welchen diese Dämpfe während der Consolidirung der Schichten auf letztere ausüben; der doppelte Ursprung der Massen, als geschmolzen und erstarrt oder aus den Gewässern niedergeschlagen. Von dem typischen Charakter und dem mineralogischen Unterschiede der Gebirgsarten: d. h. der in den entferntesten Gegenden wiederkehrenden Associationen gewisser, meist krystallisirter Substanzen, ist in der Protogaea so wenig die Rede wie in Hooke's geognostischen Ansichten. Auch bei diesem haben die physischen Speculationen über die Wirkung unterirdischer Kräfte im Erdbeben, in der plötzlichen Hebung des Meeresbodens und der Küstenländer, in der Entstehung von Inseln und Bergen die Oberhand. Die Natur der organischen Ueberreste der Vorwelt leitete ihn sogar auf die Vermuthung, daß die gemäßigte Zone früher die Wärme des tropischen Klima's müsse genossen haben.

Es bleibt noch übrig der größten aller geognostischen Erscheinungen zu gedenken: der mathematischen Gestalt der Erde, in welcher die Zustände der Urzeit sich erkennbar abspiegeln, die Flüssigkeit der rotirenden Masse und ihre Erhärtung als Erdsphäroid. In seinen Hauptzügen, freilich nicht genau in den numerischen Angaben des Verhältnisses zwischen der Polar- und Aequatorial-Achse, wurde das Bild der Erdgestaltung am Ende des 17ten Jahrhunderts entworfen. Picard's Gradmessung, mit von ihm selbst vervollkommneten Meßinstrumenten (1670) ausgeführt, ist um so wichtiger gewesen, als sie zuerst Newton veranlaßte seine schon

1666 aufgefundene und ſpäter vernachläſſigte Gravitations-Theorie wiederum mit erneuertem Eifer aufzunehmen; weil ſie dem tiefſinnigen und glücklichen Forſcher die Mittel zu beweiſen darbot, wie die Anziehung der Erde den, durch die Schwungkraft umgetriebenen Mond in ſeiner Bahn erhalte. Die viel früher [100] erkannte Abplattung des Jupiter hatte, wie man glaubt, Newton angeregt über die Urſach einer ſolchen von der Sphäricität abweichenden Erſcheinung nachzudenken. Den Verſuchen über die wahre Länge des Secunden-Pendels zu Cayenne von Richer (1673) und an der weſtlichen afrikaniſchen Küſte von Varin waren andere [1], weniger entſcheidende zu London, Lyon und Bologna in 7° Breiten-Unterſchied vorhergegangen. Die Abnahme der Schwere vom Pol zum Aequator, welche lange noch ſelbſt Picard geläugnet, wurde nun allgemein angenommen. Newton erkannte die Polar-Abplattung der Erde und ihre ſphäroidiſche Geſtalt als eine Folge der Rotation; er wagte ſogar unter der Vorausſetzung einer homogenen Maſſe das Maaß dieſer Erd-Abplattung numeriſch zu beſtimmen. Es blieb den verglichenen Gradmeſſungen des 18ten und 19ten Jahrhunderts unter dem Aequator, dem Nordpol nahe und in den gemäßigten Zonen beider Halbkugeln, der ſüdlichen und nördlichen, vorbehalten, dieſes Maaß der mittleren Abplattung und ſo die wahre Figur der Erde genau zu erörtern. Die Exiſtenz der Abplattung ſelbſt verkündigt, wie ſchon in dem Naturgemälde bemerkt [2] worden iſt, was man die älteſte aller geognoſtiſchen Begebenheiten nennen kann: den Zuſtand der allgemeinen Flüſſigkeit eines Planeten, ſeine frühere und ſpätere Erhärtung.

Wir haben die Schilderung des großen Zeitalters von

zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften, zu aſtronomiſchem, mathematiſchem und praktiſch-chemiſchem Wiſſen. Mit der Beſitznahme einer ganzen Erdhälfte, welche verhüllt lag; mit den größten Entdeckungen im Raume, welche je den Menſchen geglückt: iſt für mich die Reihe der Ereigniſſe und Begebenheiten geſchloſſen, welche plötzlich den Horizont der Ideen erweitert, zum Erforſchen von phyſiſchen Geſetzen angeregt, das Streben nach dem endlichen Erfaſſen des Weltganzen belebt haben. Die Intelligenz bringt fortan, wie wir ſchon oben angedeutet, Großes ohne Anregung durch Begebenheiten, als Wirkung eigener innerer Kraft, gleichzeitig nach allen Richtungen hervor.

Unter den Werkzeugen, gleichſam neuen Organen, die der Menſch ſich geſchaffen und welche das ſinnliche Wahrnehmungsvermögen erhöhen, hat eines jedoch wie ein plötzliches Ereigniß gewirkt. Durch die raumdurchdringende Eigenſchaft des Fernrohrs wird, faſt wie auf einmal, ein beträchtlicher Theil des Himmels erforſcht, die Zahl der erkannten Weltkörper vermehrt, ihre Geſtaltung und Bahn zu beſtimmen verſucht. Die Menſchheit gelangt jetzt erſt in den Beſitz der „himmliſchen Sphäre“ des Kosmos. Ein ſiebenter Abſchnitt der Geſchichte der Weltanſchauung konnte auf die Wichtigkeit dieſer Beſitznahme und auf die Einheit der Beſtrebungen gegründet werden, welche der Gebrauch des Fernrohrs hervorrief. Vergleichen wir mit der Erfindung dieſes optiſchen Werkzeuges eine andere große Erfindung und zwar der neueren Zeit, die der Volta'ſchen Säule: wie den Einfluß, welchen dieſelbe auf die ſcharfſinnige electro-chemiſche Theorie, auf die Darſtellung der Alkali- und Erd-Metalle und auf die

lange ersehnte Entdeckung des Electro-Magnetismus ausgeübt; so gelangen wir an eine Verkettung nach Willkühr hervorzurufender Erscheinungen, welche nach vielen Seiten tief in die Erkenntniß des Waltens der Naturkräfte eingreift, aber mehr einen Abschnitt in der Geschichte der physischen Disciplinen als unmittelbar in der Geschichte der kosmischen Anschauungen bildet. Eben diese vielseitige Verknüpfung alles jetzigen Wissens erschwert die Absonderung und Umgrenzung des Einzelnen. Den Electro-Magnetismus haben wir ja neuerlichst selbst auf die Richtung des polarisirten Lichtstrahls wirken sehen, Modificationen hervorbringend wie chemische Mischungen. Wo durch die Geistesarbeit des Jahrhunderts alles im Werden begriffen scheint, ist es eben so gefahrvoll, in den intellectuellen Proceß einzugreifen und das unaufhaltsam Fortschreitende wie am Ziele angelangt zu schildern als, bei dem Bewußtsein eigener Beschränktheit sich über die relative Wichtigkeit ruhmvoller Bestrebungen der Mitlebenden oder Nächst-Hingeschiedenen auszusprechen.

In den historischen Betrachtungen habe ich fast überall bei Angabe der frühen Keime des Naturwissens den Grad der Entwickelung bezeichnet, zu dem sie in der neuesten Zeit gelangt sind. Der dritte und letzte Theil meines Werkes liefert zur Erläuterung des allgemeinen Naturgemäldes die Ergebnisse der Beobachtung, auf welche der jetzige Zustand wissenschaftlicher Meinungen hauptsächlich gegründet ist. Vieles, das man nach anderen Ansichten der Composition eines Buches von der Natur, als die meinigen sind, hier vermissen kann, wird dort seinen Platz finden. Durch den Glanz neuer Entdeckungen angeregt,

Analogien geführt. Die Zoologie ist lange in ihren Fortschritten dadurch gefährdet worden, daß man in den unteren Thierclassen alle Lebensthätigkeiten an gleichgestaltete Organe wie in den höchsten Thierclassen gebunden glaubte. Noch mehr ist die Kenntniß von der Entwickelungsgeschichte der Pflanzen in den sogenannten cryptogamischen Cormophyten (den Laub- und Lebermoosen, Farren, Lycopodiaceen) oder in den noch niedrigeren Thallophyten (Algen, Flechten, Pilzen) dadurch verdunkelt worden, daß man überall Analogien aus der geschlechtlichen Fortpflanzung des Thierreichs zu finden glaubte.

Wenn die Kunst innerhalb des Zauberkreises der Einbildungskraft, recht eigentlich innerhalb des Gemüthes liegt, so beruhet dagegen die Erweiterung des Wissens vorzugsweise auf dem Contact mit der Außenwelt. Dieser wird bei zunehmendem Völkerverkehr mannigfaltiger und inniger zugleich. Das Erschaffen neuer Organe (Werkzeuge der Beobachtung) vermehrt die geistige, oft auch die physische Macht des Menschen. Schneller als das Licht trägt in die weiteste Ferne Gedanken und Willen der geschlossene electrische Strom. Kräfte, deren stilles Treiben in der elementarischen Natur, wie in den zarten Zellen organischer Gewebe, jetzt noch unseren Sinnen entgeht, werden: erkannt, benutzt, zu höherer Thätigkeit erweckt, einst in die unabsehbare Reihe der Mittel treten, welche der Beherrschung einzelner Naturgebiete und der lebendigeren Erkenntniß des Weltganzen näher führen.

Anmerkungen.

[1] (S. 135.) Kosmos Bd. I. S. 50—57.

[2] (S. 142.) Niebuhr, röm. Geschichte Th. I. S. 69; Droysen, Gesch. der Bildung des hellenistischen Staatensystems 1843 S. 31—34, 567—573; Frieb. Cramer de studiis quae veteres ad aliarum gentium contulerint linguas 1844 p. 2—13.

[3] (S. 143.) Im Sanskrit Reiß vrîhi, Baumwolle karpâsa, Zucker 'sarkara, Narde nanartha; s. Lassen, Indische Alterthumskunde Bd. I. 1843 S. 245, 250, 270, 289 und 538. Ueber 'sarkara und kanda, wovon unser Zuckerkand, s. meine Prolegomena de distributione geographica Plantarum 1817 p. 211: „Confudisse videntur veteres saccharum verum cum Tebaschiro Bambusae, tum quia utraque in arundinibus inveniuntur, tum etiam quia vox sanscradana *scharkara*, quae hodie (ut pers. *schakar* et hindost. *schukur*) pro saccharo nostro adhibetur, observante Boppio, ex auctoritate Amarasinhae, proprie nil dulce (*madu*) significat, sed quicquid lapidosum et arenaceum est, ac vel calculum vesicae. Verisimile igitur, vocem *scharkara* initio dumtaxat tebaschirum (*saccar mambu*) indicasse, posterius in saccharum nostrum humilioris arundinis (*ikschu*, *kandekschu*, *kanda*) ex similitudine aspectus translatam esse. Vox Bambusae ex *mambu* derivatur; ex *kanda* nostratium voces *candis*, *zuckerkand*. In *tebaschiro* agnoscitur Persarum *schir*, h. e. lac, sanscr. *kschiram*.“ Der Sanskrit-Name für tabaschir ist (Lassen Bd. I. S. 271—274) tvakkschîrâ: Rindemilch, Milch aus der Rinde (tvatsch). Vergl. auch Pott, Kurdische Studien in der Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes Bd. VII. S. 163—166;

wie die meisterhafte Abhandlung von Carl Ritter in seiner Erdkunde von Asien Bd. VI, 2. S. 232—237.

4 (S. 146.) Ewald, Geschichte des Volkes Israel Bd. I. 1843 S. 332—334; Lassen, Ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 528. Vergl. Rödiger in der Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes Bd. III. S. 4 über Chaldäer und Kurden: welche letztere Strabo Kyrtier nennt.

5 (S. 146.) Bordj der Wassernabel des Ormuzd: ungefähr da, wo das Himmelsgebirge (Thian-schan) an seinem westlichen Ende an den Bolor (Belurtagh) gangartig anschaart oder vielmehr diesen unter dem Namen der Asferah-Kette durchsetzt: nördlich von dem Hochlande Pamer (Upa-Méru, Land über dem Meru). Vergl. Burnouf, commentaire sur le Yaçna T. I. p. 239 und Addit. p. CLXXXV mit Humboldt, Asie centrale T. I. p. 163; T. II. p. 16, 377 und 390.

6 (S. 147.) Chronologische Angaben für Aegypten: „3900 Jahre vor Chr. Menes (auf das wenigste, und wahrscheinlich ziemlich genau), 3430 Anfang der 4ten Dynastie (die Pyramidenbauer Chephren-Schafra, Cheops-Chufu und Mykerinos oder Menkera); 2200 Einfall der Hykfos unter der 12ten Dynastie: welcher Amenemha III, der Erbauer des ursprünglichen Labyrinths, zugehört. Vor Menes (3900 vor Chr.) ist doch wenigstens noch ein Jahrtausend für das allmälige Wachsthum jener, zum mindesten 3430 Jahre vor unserer Zeitrechnung ganz fertigen, ja zum Theil schon erstarrten Cultur zu vermuthen: wahrscheinlich noch weit mehr.“ (Lepsius in mehreren Briefen an mich vom März 1846, also nach der Rückkunft von seiner ruhmvollen Expedition.) Vergl. auch Bunsens Betrachtungen „über die Anfänge unserer sogenannten Weltgeschichte: welche streng genommen nur die der neueren Menschheit oder, wenn es von jenen Anfängen eine Geschichte geben sollte, die neuere Geschichte unsers Geschlechts ist“, in dem geistreichen und gelehrten Werke: Aegyptens Stelle in der Weltgeschichte 1845, erstes Buch S. 11—13. — Das historische Bewußtsein und die geregelte Chronologie der Chinesen steigen bis 2400, ja selbst 2700 Jahre vor unserer Zeitrechnung, weit über Ju bis zu Hoang-ty, hinauf. Viele litterarische Monumente sind aus dem 13ten Jahrhundert; und im 12ten Jahrhundert vor Chr. wurde laut dem Tscheu-li die Länge des Solstitial-Schattens bereits mit

ſolcher Genauigkeit von Tſcheu-kung in der ſüdlich vom gelben Fluſſe erbauten Stadt Lo-yang gemeſſen, daß Laplace dieſe Länge ganz mit der Theorie von der Veränderung der Schiefe der Ekliptik, welche erſt am Ende des letzten Jahrhunderts aufgeſtellt worden iſt, übereinſtimmend gefunden hat. Jeder Verdacht einer Erdichtung der Angabe durch Zurückrechnen fällt alſo von ſelbſt weg. S. Édouard Biot sur la Constitution politique de la Chine au 12me siècle avant notre ère (1845) p. 3 und 9. Die Erbauung von Tyrus und des uralten Tempels des Melkarth (des tyriſchen Hercules) ſoll nach der Erzählung, die Herodot (II, 44) von den Prieſtern empfing, 2760 Jahre vor unſerer Zeitrechnung hinaufreichen; vergl. auch Heeren, Ideen über Politik und Verkehr der Völker Th. I, 2. 1824 S. 12. Simplicius ſchätzt nach einer Ueberlieferung des Porphyrius das Alter der babyloniſchen Sternbeobachtungen, die dem Ariſtoteles bekannt waren, auf 1903 Jahre vor Alexander dem Großen: und Ideler, der ſo gründliche und vorſichtige Forſcher der Chronologie, hat dieſe Angabe keineswegs unglaublich gefunden; vergl. ſein Handbuch der Chronologie Bd. I. S. 207, die Abhandlungen der Berliner Akad. aus dem J. 1814 S. 217 und Böckh, metrol. Unterſuchungen über die Maße des Alterthums 1838 S. 86. — Ob man in Indien mehr als 1200 Jahre vor Chr. ſelbſt nach der Chronik von Kaſchmir (Radjatarangini, trad. par Troyer) einen hiſtoriſchen Boden finde, während Megaſthenes (Indica, ed. Schwanbeck 1846 p. 50) von Manu bis Kandragupta für 153 Könige der Dynaſtie von Magadha 60 bis 64 Jahrhunderte rechnet und der Aſtronom Aryabhatta den Anfang der Zeitrechnung auf 3102 vor Chr. beſtimmt: bleibt noch in Dunkel gehüllt (Laſſen, Ind. Alterthumsk. Bd. I. S. 473, 505, 507 und 510). — Um den Zahlen, welche in dieſer Anmerkung zuſammengeſtellt ſind, eine höhere Bedeutung für die Culturgeſchichte der Menſchheit zu geben, iſt es nicht überflüſſig hier zu erinnern: daß bei den Griechen die Zerſtörung von Troja 1184, Homer 1000 oder 950; Kadmus der Mileſier, der erſte Geſchichtsſchreiber unter den Griechen, 524 Jahre vor unſerer Zeitrechnung geſetzt werden. Dieſe Zuſammenſtellung der Epochen lehrt, wie ungleich, früh oder ſpät, bei den bildungsfähigſten Völkern das Bedürfniß einer genauen Aufzeichnung von Ereigniſſen und

Unternehmungen erwacht ist; sie erinnert unwillkührlich an den Ausspruch, welchen Plato im Timäus den Priestern von Sais in den Mund legt: „O Solon, Solon! ihr Hellenen bleibt doch immer Kinder; nirgends ist in Hellas ein Greis. Eure Seelen sind stets jugendlich; ihr habt in ihnen keine Kunde des Alterthums, keinen alten Glauben, keine durch die Zeit ergraute Wissenschaft."

7 (S. 147.) Vergl. Kosmos Bd. I. S. 92 und 160.

8 (S. 147.) Wilhelm von Humboldt über eine Episode des Maha-Bharata in dessen gesammelten Werken Bd. I. S. 73.

9 (S. 150.) Kosmos Bd. I. S. 309 und 351, Asie centrale T. III. p. 24 und 143.

10 (S. 151.) Plato, Phädon pag. 109 B (vergl. Herod. II, 21). Auch Kleomedes vertiefte die Erdfläche in der Mitte, um das Mittelmeer zu fassen (Voß, krit. Blätter Bd. II. 1828 S. 144 und 150).

11 (S. 151.) Ich habe diese Idee zuerst entwickelt in meiner Rel. historique du Voyage aux Régions équinoxiales T. III. p. 236 und in dem Examen crit. de l'hist. de la Géogr. au 15me siècle T. I. p. 36—38. Vergl. auch Otfried Müller in den Göttingischen gelehrten Anzeigen aus dem J. 1838 Bd. I. S. 375. Das westlichste Bassin, welches ich im allgemeinen das tyrrhenische nenne, begreift nach Strabo das iberische, ligustische und sardoische Meer. Das Syrten-Bassin östlich von Sicilien begreift das ausonische oder sikelische, das libysche und ionische Meer. Der südliche und südwestliche Theil des ägäischen Meeres hieß das cretische, saronische und myrtoische. Die merkwürdige Stelle Aristot. de Mundo cap. 3 (pag. 393 Bekk.) bezieht sich bloß auf die Busenform der Küsten des Mittelmeers und ihre Wirkung auf den einströmenden Ocean.

12 (S. 152.) Kosmos Bd. I. S. 253 und 454.

13 (S. 153.) Humboldt, Asie centrale T. I. p. 67. Die beiden merkwürdigen Stellen des Strabo sind folgende: (lib. II pag. 109) „Eratosthenes nennt drei, Polybius fünf Landspitzen, in die sich Europa verläuft. Der Erstere nennt die gegen die Säulen sich erstreckende, auf welcher Iberia; die gegen den sikelischen Sund, auf welcher Italia liegt; dann folgt die dritte (Halbinsel) gegen Malea, welche alle Völker zwischen dem Adrias, dem Euxinos und

interessante Erscheinung hervorgehe, daß rein subjective Schöpfungen einer von gewissen Ideen geleiteten Phantasie fast unmerklich in wirkliche Länder und wohlbekannte Gegenstände der wissenschaftlichen Geographie übergehen. Nach diesen Betrachtungen könne man schließen, daß alle mythischen oder in mythische Formen ausgeprägten Phantasiegemälde in ihrem eigentlichen Grunde einer idealen Welt angehören und mit der wirklichen Erweiterung der Erdkunde oder der Schifffahrt außerhalb der Säulen des Hercules ursprünglich nichts zu thun haben." Die von mir in dem französischen Werke geäußerte Meinung stimmte mit den früheren Ansichten von Otfried Müller mehr überein, da er in den Prolegomenen zu einer wissenschaftlichen Mythologie S. 68 und 109 sehr bestimmt sagte: „daß in mythischen Erzählungen Geschehenes und Gedachtes, Reelles und Idealles meist eng mit einander verbunden sind". (Vergl. auch über die Atlantis und Lyktonien Martin, études sur le Timée de Platon T. I. p. 293—326.)

15 (S. 154.) Naxos von Ernst Curtius (1846) S. 11; Droysen, Geschichte der Bildung des hellenistischen Staatensystems (1843) S. 4—9.

16 (S. 155.) Leopold von Buch über die geognostischen Systeme von Deutschland S. XI; Humboldt, Asie centrale T. I. p. 284—286.

17 (S. 155.) Kosmos Bd. I. S. 479.

18 (S. 156.) Alles, was sich auf ägyptische Chronologie und Geschichte bezieht und (S. 156—159) durch Anführungszeichen im Texte unterschieden ist, gründet sich auf handschriftliche Mittheilungen meines Freundes, des Professer Lepsius, vom Monat März 1846.

19 (S. 157.) Ich setze die dorische Einwanderung in den Peloponnes mit Otfried Müller (Dorier Abth. II. S. 436) 328 Jahre vor der ersten Olympiade.

20 (S. 157.) Tac. Annal. II, 59. In dem Papyrus von Sallier (campagnes de Sésostris) fand Champollion den Namen der Javanen oder Jouni und den der Luki (Jonier und Lycier?). Vergl. Bunsen, Aegypten Buch I. S. 60.

21 (S. 159.) Herod. II, 102 und 103; Diod. Sic. I, 55 und 56. Von den Denksäulen (Stelen), die Ramses-Miamen als Siegeszeichen in den durchzogenen Landen setzte, nennt Herodot

(II, 106) ausdrücklich drei: „eine im paläſtiniſchen Syrien, zwei in Jonien: wo man aus dem Epheſiſchen nach Phocäa und von Sardes nach Smyrna geht.“ Ein Felſen-Relief, welches den Namen des Ramſes mehrmals darbietet, iſt in Syrien am Lycus, unfern Beirut (Berytus), aufgefunden: ſo wie ein anderes, roheres, im Thal Karabel bei Nymphio, nach Lepſius auf dem Wege aus dem Epheſiſchen nach Phocäa. (Lepſius in den Ann. dell' Inst. archeol. Vol. X. 1838 p. 12 und deſſelben Brief aus Smyrna vom December 1845 in der archäologiſchen Zeitung Mai 1846 No. 41 S. 271—280; Kiepert in derſelben Zeitung 1843 No. 3 S. 35). Ob der große Eroberer, wie Heeren glaubt (Geſch. der Staaten des Alterthums 1828 S. 76), bis Perſien und Vorder-Indien vorgedrungen ſei: „weil damals das weſtliche Aſien noch kein großes Reich enthielt“ (die Erbauung des aſſyriſchen Ninive wird erſt 1230 vor Chr. geſetzt); werden bei jetzt ſo ſchnell fortſchreitenden Entdeckungen die Archäologen und phonetiſche Sprachforſcher einſt entſcheiden. Strabo (lib. XVI pag. 760) nennt eine Denkſäule des Seſoſtris nahe bei der Meerenge Deire, jetzt Bab-el-Mandeb genannt. Es iſt übrigens auch ſehr wahrſcheinlich, daß ſchon im alten Reiche über 900 Jahre vor Ramſes-Miamen ähnliche Heerzüge ägyptiſcher Könige nach Aſien ſtatt gefunden haben. Unter dem, zur 19ten Dynaſtie gehörigen Pharao Setos II, dem zweiten Nachfolger des großen Ramſes-Miamen, zog Moſes aus Aegypten aus: nach den Unterſuchungen von Lepſius ungefähr 1300 Jahre vor unſerer Zeitrechnung.

22 (S. 159.) Nach Ariſtoteles, Strabo und Plinius: nicht nach Herodot; ſ. Letronne in der Revue des deux Mondes 1841 T. XXVII. p. 219, und Droyſen, Bildung des helleniſtiſchen Staatenſyſtems S. 735.

23 (S. 159.) Zu den wichtigen der Umſchiffung von Libyen günſtigen Meinungen von Rennell, Heeren und Sprengel muß man jetzt auch die eines überaus gründlichen Philologen, Etienne Quatremère, zählen (ſ. Mém. de l'Acad. des Inscriptions T. XV. P. 2. 1845 p. 380—388). Das überzeugendſte Argument für die Wahrheit des Berichts von Herod. IV, 42 ſcheint mir die dem Herodot unglaublich vorkommende Bemerkung, „daß die Seefahrer bei dem Umſchiffen Libyens (von Oſten nach Weſten ſegelnd) die Sonne zur Rechten bekommen hätten“. Im Mittelmeere ſah

man, ebenfalls von Osten nach Westen (von Tyrus nach Gadeira) schiffend, die Sonne um Mittag nur zur Linken. Uebrigens muß auch vor Neku II (Necho) schon in Aegypten eine ältere Kenntniß von der Möglichkeit einer ungehinderten Umschiffung Libyens vorhanden gewesen sein: da Herodot den Neku bestimmt den Phöniciern befehlen läßt, „sie sollten den Rückweg nach Aegypten durch die Säulen des Hercules nehmen". Sonderbar ist es immer, daß Strabo (lib. II pag. 98): der so weitläuftig die versuchte Umschiffung des Eudoxus von Cyzicus unter der Kleopatra discutirt, und auch der Trümmer des Schiffes aus Gadeira erwähnt, welches an der äthiopischen (östlichen) Küste gefunden war, zwar die vorgegebenen wirklichen Umschiffungen für eine Bergäische Fabel erklärt (lib. II pag. 100), aber die Möglichkeit der Umschiffung keineswegs läugnet (lib. I p. 38); und daß er behauptet, es sei östlich und westlich des noch Unumschifften nur wenig (lib. I p. 4). Strabo hing gar nicht der wundersamen Isthmus-Hypothese des Hipparch und Marinus Tyrius an, nach der das östliche Afrika sich an das Südost-Ende von Asien anschließt und das indische Meer zu einem Mittelmeer macht (Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. 139—142, 145, 161 und 229; T. II. p. 370—373). Strabo citirt Herodot, nennt aber den Namen Neko's nicht: dessen Expedition er mit der von Darius veranstalteten Umschiffung von Süd-Persien und ganz Arabien verwechselt (Herod. IV, 44). Gossellin hat sogar allzu kühn die Lesart Darius in Neko verwandeln wollen. Ein Gegenstück zu dem Pferdekopf des Schiffes von Gadeira, welchen Eudoxus in Aegypten auf einem Marktplatze gezeigt haben soll, sind die Trümmer eines Schiffes aus dem rothen Meere, das nach der Erzählung eines sehr glaubwürdigen arabischen Geschichtsschreibers (Masudi in dem Morudj-al-dzeheb, Quatremère p. 389; und Reinaud, relation des voyages dans l'Inde 1845 T. I. p. XVI und T. II. p. 46) an die Küste von Creta durch westliche Strömungen gelangt ist.

[24] (S. 160.) Diod. lib. I cap. 67, 10; Herod. II, 154, 178 und 182. Ueber die Wahrscheinlichkeit eines Verkehrs zwischen Aegypten und Griechenland vor Psammitich s. die scharfsichtigen Beobachtungen von Ludwig Roß in Hellenika Bd. I. 1846 S. V und X. „In den nächsten Zeiten vor Psammitich (sagt er) war

Gipfel des Pics folglich von einer Höhe von 202 Toiſen geſehen werden, alſo von den Montañas negras unſern des Vorgebirges Bojador. In dieſer Rechnung iſt der Pic zu 1904' über der Meeresfläche angenommen. Neuerlichſt haben ihn trigonometriſch Capitän Vidal 1940, die Herren Couvent und Dumoulin barometriſch 1900' hoch gefunden (d'Urville, Voyage au Pôle Sud, Hist. T. I. 1842 p. 31 und 32). Aber Lancerote mit einem 300' hohen Vulkan, la Corona (Leop. von Buch, canariſche Inſeln S. 104) und Fortaventura liegen der Küſte viel näher als Teneriffa: die erſte dieſer Inſeln in 1° 15', die zweite in 1° 2' Entfernung.

37 (S. 166.) Roß hat der Behauptung nur als einer Sage erwähnt, in Hellenika Bd. I. S. XI. Sollte die Beobachtung nicht auf einer bloßen Täuſchung beruht haben? Wenn man die Höhe des Aetna über dem Meere zu 1704 Toiſen (Br. 37° 45', Länge 12° 41' von Paris), die des Beobachtungsortes auf dem Taygetos am Elias-Berge zu 1236 Toiſen (Br. 36° 57', Länge 20° 1') und die Entfernung beider 88 geogr. Meilen annimmt; ſo ergeben ſich für die Höhe des Punktes, von welchem der Lichtſtrahl über dem Aetna ausging, um auf dem Taygetos geſehen zu werden, volle 7612 Toiſen, alſo $4^1/_2$ mal die Höhe des Aetna. Könnte man dagegen, bemerkt mein Freund, Herr Profeſſor Encke, den Reflex einer zwiſchen dem Aetna und Taygetos ſtehenden reflectirenden Fläche: d. i. den Reflex eines Gewölks annehmen, das 46 Meilen vom Aetna und 42 Meilen vom Taygetos entfernt wäre, ſo brauchte die Höhe der reflectirenden Fläche über dem Meeresſpiegel nur 286 Toiſen zu ſein.

38 (S. 167.) Strabo lib. XVI p. 767 Caſaub. Nach Polybius ſollte man vom Gebirge Aimon den Pontus und das adriatiſche Meer ſehen können: was ſchon Strabo (lib. VII p. 313) beſpöttelt. (Vergl. Scymnus p. 93.)

39 (S. 167.) Ueber die Synonymie von Ophir ſ. mein Examen crit. del'hist. de la Géogr. T. II. p. 42. Ptolemäus hat lib. VI cap. 7 p. 156 ein Sapphara, Metropolis von Arabien; und lib. VII cap. 1 p. 168 Supara im Golf von Camboya (Barigazenus sinus, nach Heſychius), „eine an Gold reiche Gegend"! Supara bedeutet indiſch Schönufer. (Laſſen, diss. de Taprobane p. 18 und Indiſche Alterthumskunde Bd. I. S. 107; Kei!, Profeſſor in Dorpat, über die Hiram-Salomoniſche Schifffahrt nach Ophir und Tarſis S. 40—45.)

es immer, daß Weihrauch, Gewürze, Seide und baumwollene Zeuge nicht unter den Ophirwaaren neben Elfenbein, Affen und Pfauen genannt werden. Die letzten sind ausschließlich indisch: wenn sie auch wegen ihrer allmäligen Verbreitung gegen Westen von den Griechen oft medische und persische Vögel genannt worden sind, ja die Samier sogar wegen der im Heiligthum der Here von Priestern genährten Pfauen sie für ursprünglich samisch hielten. Aus einer Stelle des Eustathius (Comm. in Iliad. T. IV. p. 225 ed. Lips. 1827) über die Heiligkeit der Pfauen in Libyen hat man mit Unrecht schließen wollen, daß der ταώς auch Afrika angehöre.

42 (S. 168.) S. Columbus über Ophir und el Monte Sopora, „den Salomo's Flotte erst in drei Jahren erreichen konnte", in Navarrete, Viages y Descubrimientos que hiciéron los Españoles T. I. p. 103. An einem anderen Orte sagt der große Entdecker, immer in der Hoffnung Ophir zu erreichen: „Die Herrlichkeit und Macht des Goldes von Ophir sind unbeschreiblich. Wer es besitzt, thut, was er will, in dieser Welt; ja es glückt ihm sogar die Seelen aus dem Fegefeuer in das Paradies zu ziehen (llega á que echa las animas al paraiso)." Carta del Almirante escrita en la Jamaica 1503 (Navarrete T. I. p. 309). — Vergl. mein Examen critique T. I. p. 70 und 109, T. II. p. 38—44, und über die eigentliche Dauer der Tarschischfahrt Keil S. 106.

43 (S. 168.) Ctesiae Cnidii Operum reliquiae ed. Felix Baehr 1824 cap. 4 und 12 p. 248, 271 und 300. Aber die aus einheimischen Quellen gesammelten und deshalb gar nicht so verwerflichen Nachrichten des Arztes am persischen Hofe beziehen sich auf Gegenden im Norden von Indien: und aus diesen müßte das Gold der Daradas auf vielen Umwegen nach Abhira, nach der Indus-Mündung und der Malabar-Küste gelangt sein; vergl. meine Asie centrale T. I. p. 157 und Lassen, Ind. Alterthumsk. Bd. I. S. 5. Sollte die wundersame Angabe des Ktesias von einer indischen Quelle, in deren Grunde man Eisen und zwar sehr schmiedbares fände, wenn das flüssige Gold abgelaufen ist, sich nicht auf die mißverstandene Erzählung von einem Hüttenwerke gründen? Man hielt das geschmolzene Eisen seiner Farbe wegen für Gold: und wenn nun die gelbe Farbe beim Erkalten verschwunden war, fand man die schwarze Eisenmasse darunter.

47 (S. 169.) Otfr. Müller, Etrusker Abth. II. S. 162 bis 178. Nach der, sehr verwickelten, etruscischen Augural-Theorie unterschied man die sonst erinnernden Blitze: welche Jupiter aus eigener Machtvollkommenheit sendet, von den heftigeren electrischen Zuchtmitteln: die Jupiter constitutionsmäßig nur nach vorhergehender Berathung aller zwölf Götter senden durfte (Seneca, Nat. Quaest. II, 41).

48 (S. 170.) Joh. Lydus de Ostentis ed. Hase pag. 18 in praefat.

49 (S. 171.) Strabo lib. III pag. 139 Casaub. Vergl. Wilhelm von Humboldt über die Urbewohner Hispaniens 1821 S. 123 und 131—136. Mit der Entzifferung des iberischen Alphabets hat sich neuerlichst Herr de Saulcy glücklich beschäftigt, wie der scharfsinnige Entdecker der Keilschrift Grotefend mit den Phrygiern und Sir Charles Fellows mit den Lyciern. (Vergl. Roß, Hellenika 1846 Bd. I. S. XVI.)

50 (S. 171.) Herod. IV, 42 (Schweighäuser ad Herod. T. V. p. 204). Vergl. Humboldt, Asie centrale T. I. p. 54 und 577.

51 (S. 172.) Ueber die wahrscheinlichste Etymologie von Kaspapyrus des Hecatäus (Fragm. ed. Klausen No. 179 v. 94) und Kaspatyrus des Herodot (III, 102 und IV, 44) s. meine Asie centrale T. I. p. 101—104.

52 (S. 172.) Psemetek und Achmes, s. oben Kosmos Bd. II. S. 159.

53 (S. 172.) Droysen, Geschichte der Bildung des hellenistischen Staatensystems 1843 S. 23.

54 (S. 173.) Kosmos Bd. II. S. 10.

55 (S. 173.) Völker, mythische Geographie der Griechen und Römer Th. I. 1832 S. 1—10; Klausen über die Wanderungen der Io und des Herakles in Niebuhr's und Brandis rheinischem Museum für Philologie, Geschichte und griech. Philosophie Jahrg. III. 1829 S. 293—323.

56 (S. 173.) In der Mythe des Abaris (Herod. IV, 36) fährt der Wundermann nicht auf einem Pfeile durch die Luft: sondern er trägt den Pfeil, „den ihm Pythagoras gab (Jambl. de vita Pythag. XXIX p. 194 Kießling), damit er ihm nützlich

Meinungen als von wirklichen Beobachtungen leiten ließ, wurde leider bisher in der Geſchichte der Geographie nicht hinlänglich beachtet. Es iſt der Zweck der Anmerkungen zum Kosmos: nicht etwa bloß bibliographiſche Quellen aus verſchiedenen Litteraturen zur Erläuterung deſſen darzubieten, was im Texte behauptet wird; ich habe in dieſen Anmerkungen, die eine freiere Bewegung geſtatten, auch einen reichhaltigen Stoff des Nachdenkens niederlegen wollen, ſo wie ich ihn aus der Erfahrung und aus langen litterariſchen Studien habe ſchöpfen können.

[60] (S. 175.) Hecataei fragm. ed. Klauſen p. 39, 92, 98 und 119. S. auch meine Unterſuchungen über die Geſchichte der Geographie des caſpiſchen Meeres von Herodot bis zu den Arabern El-Iſtachri, Edriſi und Ibn-el-Vardi; über den Aral-See, die Bifurcation des Oxus und den Araxes in der Asie centr. T. II. p. 162—297.

[61] (S. 175.) Cramer de studiis quae veteres ad aliarum gentium contulerint linguas 1844 p. 8 und 17. Die alten Kolcher ſcheinen identiſch geweſen zu ſein mit dem Stamme der Lazen (Lazi, gentes Colchorum: Plin. VI, 4; die Λαζοί der byzantiniſchen Schriftſteller); ſ. Vater (Profeſſor in Caſan), der Argonautenzug aus den Quellen dargeſtellt, 1845 Heft I. S. 24; Heft II. S. 45, 57 und 103. Im Caucaſus erklingen noch die Namen: Alanen (Alanethi für das Alanenland), Oſſi und Aß. Nach den mit philoſophiſchem Sprachſinn in den Thälern des Caucaſus begonnenen Arbeiten von Georg Roſen enthält die Sprache der Lazen Reſte des alten kolchiſchen Idioms. Der iberiſche und gruſiſche Sprachſtamm begreift: Laziſch, Georgiſch, Suaniſch und Mingreliſch; alle zur Familie der indogermaniſchen Sprachen gehörig. Die der Oſſeten ſteht dem Gothiſchen näher als das Litthauiſche.

[62] (S. 176.) Ueber die Verwandtſchaft der Scythen (Scoloten oder Sacae), Alanen, Gothen, Maſſa-Geten und Yueti der chineſiſchen Geſchichtsſchreiber ſ. Klaproth in dem Commentar zu dem Voyage du Comte Potocki T. I. p. 129, wie auch meine Asie centrale T. I. p. 400, T. II. p. 252. Procopius ſagt ſelbſt ganz beſtimmt (de bello gothico IV, 5, ed. Bonn. 1833 Vol. II. pag. 476), daß die Gothen eben:als Scythen genannt wurden. Die Identität der Geten und Gothen hat Jacob

65 (S. 176.) Im Hindustani bezeichnet (wie schon Wilford bemerkt) von zwei Wörtern, die verwechselt werden könnten, das eine, tschiûntâ, eine große schwarze Ameisenart (woher das Diminutiv tschiûntî, tschîntî: die kleine, gewöhnliche Ameise); das andre, tschîtâ, ein gefleckes Pantherthier, den kleinen Jagdleoparden (Felis jubata, Schreb.). Das letzte Wort ist das Sanskrit-Wort tschitra, buntfarbig, gefleckt: wie der bengalische Name für das Thier (tschitâbâgh und tschitibâgh: von bâgh, sanskr. wyâghra, Tiger) beweist. (Buschmann.) — Im Mahabharata (II, 1860) ist neuerlichst eine Stelle aufgefunden worden, in der von dem Ameisengolde die Rede ist. „Wilso invenit (Journ. of the Asiat. Soc. Vol. VII. 1843 p. 143) mentionem fieri etiam in Indicis litteris bestiarum aurum effodientium, quas, quum terram effodiant, eodem nomine (pipilica) atque formicas Indi nuncupant.“ Vergl. Schwanbeck in Megasth. Indicis 1846 p. 73. Auffallend ist es mir gewesen zu sehen, daß in basaltreichen Gegenden des mexicanischen Hochlandes die Ameisen glänzende Körner von Hyalith zusammentragen, die ich mir aus Ameisenhaufen sammeln konnte.

66 (S. 180.) Bei Strabo lib. III p. 172. (Böckh, Pind. fragm. v. 155.) — Die Fahrt des Coläus von Samos fällt nach Otfr. Müller (Prolegomena zu einer wissenschaftlichen Mythologie) in Ol. 31, nach Letronne's Untersuchung (essai sur les idées cosmographiques qui se rattachent au nom d'Atlas p. 9) in Ol. 35, 1 oder in das Jahr 640. Die Epoche ist von der Gründung von Cyrene, welche Otfr. Müller (Minyer S. 344, Prolegomena S. 63) zwischen Ol. 35 und 37 setzt, abhängig: weil man zur Zeit des Coläus (Herod. IV, 152) von Thera noch nicht den Weg nach Libyen kannte. — Zumpt setzt die Gründung von Carthago 878, die von Gades 1100 vor Chr.

67 (S. 180.) Nach Art der Alten (Strabo lib. II p. 126) rechne ich den ganzen Pontus sammt der Mäotis, wie geognostische und physikalische Ansichten es erheischen, zu dem gemeinsamen Becken des großen Inneren Meeres.

68 (S. 180.) Herod. IV, 152.

69 (S. 180.) Herod. I, 163: wo den Phocäern sogar die Entdeckung von Tartessus zugeschrieben wird; aber die Handelsunter-

88 (S. 189.) So λάκκος χρυσάτινος im Peripl. maris Erythr. p. 5 (Laſſen S. 316).

89 (S. 189.) Plin. Hist. Nat. XVI, 32. (Ueber Einführung ſeltener aſiatiſcher Pflanzen in Aegypten durch die Lagiden ſ. Plin. XII, 14 und 17.)

90 (S. 190.) Humboldt de distributione geogr. Plantarum p. 178.

91 (S. 190.) Ich habe ſeit dem Jahre 1827 oft mit Laſſen über die merkwürdige Stelle des Plinius XII, 6 correſpondirt: „Major alia (arbor) pomo et suavitate praecellentior, quo *sapientes* Indorum vivunt. Folium alas avium imitatur, longitudine trium cubitorum, latitudine duûm. Fructum cortice mittit, admirabilem succi dulcedine ut uno quaternos satiet. Arbori nomen *palae*, pomo *arienae*.“ Folgendes iſt das Reſultat der Unterſuchung meines gelehrten Freundes: „Amaraſinha ſtellt die Muſa (Banane, Piſang) an die Spitze aller nahrhaften Pflanzen. Unter den vielen Sanskrit-Namen, die er anführt, finden ſich: varanabuscha, bhanuphala (Sonnenfrucht) und moko, woraus das arabiſche mauza. Phala (pala) heißt Frucht im allgemeinen und iſt alſo nur aus Mißverſtändniß für den Namen der Pflanze gehalten worden. Varana kommt ohne buscha nicht im Sanskrit als Name der Muſa vor, die Abkürzung mag aber der Volksſprache angehört haben; varana wäre griechiſch *ονάρεια*, was gewiß von ariena nicht ſehr entfernt iſt.“ Vergl. Laſſen, Ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 262: mein Essai politique sur la Nouv. Espagne T. II. 1827 p. 382, Relation hist. T. I. p. 491. Den chemiſchen Zuſammenhang des nahrhaften Amylum mit dem Zuckerſtoff haben Prosper Alpinus und Abd-Allatif gleichſam geahndet, indem ſie die Entſtehung der Muſa aus der Inſertion des Zuckerrohrs oder der ſüßen Dattelfrucht in die Wurzel der Colocaſia zu erklären ſuchten. (Abd-Allatif, relation de l'Égypte, trad. par Silvestre de Sacy p. 28 und 105.)

92 (S. 190.) Vergl. über dieſe Epoche Wilhelm von Humboldt in ſeinem Werke über die Kawi-Sprache und die Verſchiedenheit des menſchlichen Sprachbaues Bd. I. S. CCL und CCLIV; Droyſen, Geſch. Alexanders des Gr. S. 547, und helleniſt. Staatenſyſtem S. 24.

93 (S. 190.) Dante, Inf. IV, 130.

1823 p. 40—43 und p. 502 zwischen zwei gemähnten Hirschen Asiens, die er Cervus hippelaphus und Cervus Aristotelis nennt. Anfangs hielt er den ersteren, von welchem er ein lebendiges Exemplar in London gesehen und von welchem Diard ihm Felle und Geweihe aus Sumatra geschickt hatte, für den hippelaphos des Aristoteles aus Arachosien (hist. de Animal. II, 2 § 3 und 4, T. I. pag. 43—44 Schneider); später schien ihm ein von Duvancel aus Bengalen gesandter Hirschkopf, der Zeichnung des ganzen großen Thieres nach, noch mehr mit der Beschreibung des Stagiriten vom Hippelaphus übereinzustimmen. Letzterer: einheimisch in dem bengalischen Gebirge Sylhet, in Nepaul und östlich vom Indus, erhielt nun den Namen Cervus Aristotelis. Wenn in demselben Capitel, in welchem Aristoteles von gemähnten Thieren im allgemeinen redet, neben dem Pferd-Hirsch (Equicervus) auch der indische Guepard oder Jagdtiger (Felis jubata) bezeichnet sein soll; so ist, wie Schneider (T. III. p. 66) will, die Lesart παρδιον der τὸ ἱππάρδιον vorzuziehen. Die letztere Lesart würde am besten, wie auch Pallas (Spicileg. zool. fasc. I. p. 4) meint, auf die Giraffe zu deuten sein. — Hätte Aristoteles den Guepard selbst gesehen und nicht bloß beschreiben hören, wie würde er die nicht retractilen Klauen in einem katzenartigen Thiere unerwähnt gelassen haben! Eben so ist es auffallend, daß der immer so genaue Aristoteles, wenn er wirklich (wie August Wilhelm von Schlegel behauptet) „nahe bei seiner Wohnung zu Athen eine Menagerie gehabt und einen von den bei Arbela erbeuteten Elephanten selbst zergliedert" hätte, die kleine Oeffnung neben den Schläfen, in welcher besonders zur Brunstzeit des Elephanten eine starkriechende Flüssigkeit abgesondert wird und auf welche die indischen Dichter so oft anspielen, nicht beschrieben habe (Schlegel's Indische Bibliothek Bd. I. S. 163—166). Ich erinnere an diesen kleinlich scheinenden Umstand hier besonders deshalb, weil uns die eben genannte Drüsenöffnung zunächst aus Berichten des Megasthenes (Strabo lib. XV pag. 704 und 705 Casaub.) bekannt war, und doch gewiß Niemand darum diesem eine anatomische Kenntniß zuschreiben wird. Ich finde in den verschiedenen zoologischen Werken des Aristoteles, welche auf uns gekommen sind, nichts, was auf Selbstbeobachtung an Elephanten oder gar auf Zergliederung derselben zu schließen nöthigte. Indeß ist die Möglichkeit, daß die

historia Animalium, wenn sie auch am wahrscheinlichsten schon vor dem kleinasiatischen Feldzuge Alexanders vollendet war, doch, wie Stahr will (Aristotelia Th. II. S. 98), bis zu dem Lebensende des Verfassers (Ol. 114, 3: also drei Jahre nach dem Tode des großen Eroberers) durch Zusätze habe vervollständigt werden können, keineswegs zu läugnen; es fehlt aber an directen Zeugnissen dafür. Alles, was wir von dem Briefwechsel des Aristoteles besitzen, ist unächt (Stahr Th. I. S. 194—208, Th. II. S. 169—234); und Schneider sagt mit großer Zuversicht (hist. de Animal. T. I. p. XL): „hoc enim tanquam certissimum sumere mihi licebit, scriptas comitum Alexandri notitias post mortem demum regis fuisse vulgatas.“

98 (S. 192.) Ich habe an einem anderen Orte gezeigt, daß, wenn auch die Zerlegung des geschwefelten Queckſilbers durch Destillation schon im Dioscorides (Mat. medica V, 110 p. 667 Saracen.) beschrieben ist, doch die erste Beschreibung der Destillation einer Flüssigkeit (bei künstlicher Versüßung des Seewassers) sich in dem Commentar des Alexander von Aphrodisias zu dem Buche de Meteorol. des Aristoteles findet; s. mein Examen critique de l'hist. de la Géographie T. II. p. 308—316 und Joannis (Philoponi) Grammatici in libr. de generat. et Alexandri Aphrod. in Meteorol. Comm. Venet. 1527 p. 97, b. Alexander aus Aphrodisias in Carien, der gelehrte Commentator der Meteorologica des Aristoteles, lebte unter Septimius Severus und Caracalla; und wenn bei ihm auch chemische Apparate *χυτὰ ὄργανα* heißen, so beweist doch wohl eine Stelle des Plutarch (de Iside et Osir. cap. 33), daß das Wort Chemie, von den Griechen auf die ägyptische Kunst angewandt, nicht von *χέω* abzuleiten ist (Hoefer, histoire de la Chimie T. I. p. 91, 195 und 219; T. II. p. 109).

99 (S. 192.) Vergl. Sainte-Croix, examen des historiens d'Alexandre 1810 p. 207 und Cuvier, hist. des Sciences nat. T. I. p. 137 mit Schneider ad Aristot. de hist. Animal. T. I. p. XLII—XLVI und Stahr, Aristotelia Th. I. S. 116—118. Wenn demnach die Sendungen aus Aegypten und Inner-Asien sehr unwahrscheinlich sind, so bezeugen dagegen die neuesten Arbeiten unseres großen Anatomen Johannes

Müller, mit welcher wundervollen Feinheit Aristoteles Fische der griechischen Meere zergliederte. S. über die Adhärenz des Eies mit dem Uterus in einer der beiden im Mittelmeer lebenden Arten der Gattung Mustelus, die im Fötus-Zustande eine Placenta des Dottersacks besitzt, welche mit der Uterin-Placenta der Mutter zusammenhängt, die gelehrte Abhandlung von Johannes Müller und seine Untersuchungen über den γαλεὸς λεῖος des Aristoteles in den Abhandl. der Berliner Akademie aus dem J. 1840 S. 192—197. (Vergl. Aristot. hist. Anim. VI, 10 und de gener. Anim. III, 3.) Eben so zeugen für die feinsten anatomischen Selbstarbeiten des Stagiriten die Unterscheidung und ausführliche Zergliederung der Tintenfisch-Arten, die Beschreibung der Zähne in den Schnecken und der Organe anderer Gasteropoden. (Vergl. hist. Anim. IV, 1 und 4 mit Lebert in Müller's Archiv der Physiologie 1846 S. 463 und 467.) Auf die Gestalt der Schneckenzähne habe ich selbst schon 1797 die neueren Naturforscher aufmerksam gemacht; s. meine Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser Bd. I. S. 261.

[100] (S. 193.) Valer. Maxim. VII, 2: „ut cum Rege aut rarissime aut quam jucundissime loqueretur.“

[1] (S. 194.) Aristot. Polit. I, 8 und Eth. ad Eudemum VII, 14.

[2] (S. 194.) Strabo lib. XV pag. 690 und 695 (Herod. III, 101).

[3] (S. 194.) So Theodectes von Phaselis; s. oben Kosmos Bd. I. S. 380 und 491. Alles Nördliche wurde mehr dem Westen, alles Südliche dem Osten zugeschrieben; vergl. Völcker über Homerische Geographie und Weltkunde S. 43 und 87. Das Unbestimmte des Wortes Indien: schon damals an Ideen der Lage, der Menschenfärbung und kostbarer Erzeugnisse geknüpft, trug zur Verbreitung solcher meteorologischen Hypothesen bei; denn Indien hießen gleichzeitig West-Arabien, das Land zwischen Ceylon und dem Ausfluß des Indus, das troglodytische Aethiopien, und das afrikanische Myrrhen- und Zimmtland südlich vom Vorgebirge der Arome (Humboldt, Examen crit. T. II. p. 35).

[4] (S. 195.) Lassen, Ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 369, 372—375, 379 und 389; Ritter, Asien Bd. IV, 1. S. 446.

Ebbe und Fluth ebenfalls einen Babylonier (lib. I p. 6) und ſpäter wieder (lib. III p. 174), vielleicht aus Nachläſſigkeit, einen Erythräer nennt. (Vergl. Stobäus, Eclog. phys. p. 440.)

32 (S. 209.) Ideler, Handbuch der Chronologie Bd. I. S. 212 und 329.

33 (S. 209.) Delambre, Histoire de l'Astronomie ancienne T. I. p. 290.

34 (S. 210.) Böckh hat in ſeinem Philolaos S. 118 unterſucht, ob die Pythagoreer ſchon früh aus ägyptiſchen Quellen die Präceſſion unter der Benennung: Bewegung des Fixſternhimmels gekannt haben. Letronne (observations sur les représentations zodiacales qui nous restent de l'Antiquité 1824 p. 62) und Ideler (Handbuch der Chronol. Bd. I. S. 192) vindiciren aber dieſe Entdeckung ausſchließlich dem Hipparch.

35 (S. 211.) Ideler über Eudoxus S. 23.

36 (S. 211.) Der von le Verrier entdeckte Planet.

37 (S. 212.) Vergl. oben Kosmos Bd. II. S. 141, 146, 149 und 170.

38 (S. 213.) Wilhelm von Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. XXXVII.

39 (S. 214.) Der Flächeninhalt des römiſchen Reichs unter Auguſt iſt nach der Umgrenzung, welche Heeren in ſeiner Geſchichte der Staaten des Alterthums S. 403—470 annimmt, von Profeſſor Berghaus, dem Verfaſſer des vortrefflichen phyſikaliſchen Atlaſſes, zu etwas mehr als 100000 geographiſchen Quadratmeilen berechnet worden: ohngefähr $^1/_4$ mehr als die Zahl (1600000 square miles), die Gibbon in der History of the decline of the Roman Empire Vol. I. chapt. 1 p. 39, aber freilich ſelbſt als überaus zweifelhaft, angiebt.

40 (S. 215.) Veget. de re mil. III, 6.

41 (S. 215.) Act. II v. 371: in der vielberufenen Weiſſagung, welche ſchon ſeit Columbus dem Sohne auf die Entdeckung von Amerika gedeutet wurde.

42 (S. 216.) Cuvier, Hist. des Sciences naturelles T. I. p. 312—328.

43 (S. 216.) Liber Ptholemei de opticis sive aspectibus: das ſeltene Manuſcript der königlichen Pariſer

in der Einleitung zu meiner Asie centrale T. I. p. XXXVII bis XL. Ueber die Ungewißheit der numeriſchen Fundamente von Ptolemäus Ortsbeſtimmungen finden ſich die befriedigendſten ſpeciellen Unterſuchungen in einer Abhandlung von Ukert im Rheiniſchen Muſeum für Philologie Jahrg. VI. 1838 S. 314 bis 324.

57 (S. 225.) Beiſpiele von Zend- und Sanskrit-Wörtern, die uns in der Geographie des Ptolemäus erhalten ſind, ſ. in Laſſen, diss. de Taprobane insula p. 6, 9 und 17; in Burnouf's Comment. sur le Yaçna T. I. p. XCIII—CXX und CLXXXI bis CLXXXV, in meinem Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. I. p. 45—49. In ſeltenen Fällen giebt Ptolemäus den Sanskrit-Namen und deſſen Bedeutung zugleich, wie für die Inſel Java als eine Gerſteninſel: Ἰαβαδίου, ὁ σημαίνει κριθῆς νῆσος; Ptol. VII, 2 (Wilhelm von Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. 60—63). Noch heute wird nach Buſchmann in den hauptſächlichſten indiſchen Sprachen (dem Hindoſtani, Bengali und Nepal; in der mahrattiſchen, guzeratiſchen und cingaleſiſchen Sprache) wie im Perſiſchen und Malayiſchen die zweizeilige Gerſte, Hordeum distichon: yava, dschav oder dschau, im Oriſſa yaa genannt (vergl. die indiſchen Bibel-Ueberſetzungen in der Stelle Joh. VI, 9 und 13; und Ainslie, Materia medica of Hindoostan, Madras 1813, p. 217).

58 (S. 226.) S. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. II. p. 147—188.

59 (S. 226.) Strabo lib. XI p. 506.

60 (S. 227.) Menander de legationibus Barbarorum ad Romanos et Romanorum ad gentes, e rec. Bekkeri et Niebuhr. 1829, p. 300, 619, 623 und 628.

61 (S. 227.) Plutarch de facie in orbe Lunae p. 921, 19 (vergl. mein Examen crit. T. I. p. 145 und 191). Die Hypotheſe des Ageſianax, nach welcher die Mondflecken, in denen Plutarch (p. 935, 4) eine eigene Art (vulkaniſcher?) Lichtberge zu ſehen glaubte, bloß abgeſpiegelte Erdländer und Erdmeere mit ihren Iſthmen ſind, habe ich ſelbſt bei einigen ſehr gebildeten Perſern wiedergefunden. „Was man uns“, ſagten ſie, „durch Fernröhre auf der Mondfläche zeigt, ſind zurückgeworfene Bilder unſeres Landes.“

Erigimur, elatiores fieri videmur, humana despicimus; cogitantesque supera atque coelestia haec nostra, ut exigua et minima, contemnimus.“ Cic. Acad. II, 41.

70 (S. 233.) Plin. XXXVII, 13 (ed. Sillig T. V. 1836 p. 320). Alle früheren Ausgaben endigten bei den Worten Hispaniam, quacunque ambitur mari. Der Schluß des Werks iſt 1831 in einem Bamberger Codex von Hrn. Ludwig v. Jan (Profeſſor zu Schweinfurt) entdeckt worden.

71 (S. 234.) Claudian. in secundum consulatum Stilichonis v. 150—155.

72 (S. 235.) Kosmos Bd. I. S. 385 und 492, Bd. II. S. 25. (Vergl. auch Wilhelm von Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. XXXVIII.)

73 (S. 240.) Wenn Carl Martell, wie man oft geſagt, durch ſeinen Sieg bei Tours das mittlere Europa gegen den einbrechenden Islam geſchützt hat, ſo kann man nicht mit gleichem Rechte behaupten, daß der Rückzug der Mongolen nach der Schlacht bei Liegnitz den Buddhismus gehindert habe bis an die Elbe und den Rhein vorzudringen. Die Mongolenſchlacht in der Ebene von Wahlſtatt bei Liegnitz, in welcher Herzog Heinrich der Fromme heldenmüthig fiel, ward am 9 April 1241 geliefert: vier Jahre nachdem unter Batu, dem Enkel Dſchingiskhans, das Kaptſchak und Rußland den aſiatiſchen Horden dienſtbar wurden. Die erſte Einführung des Buddhismus unter den Mongolen fällt aber in das Jahr 1247: als fern im Oſten zu Leang-tſcheu, in der chineſiſchen Provinz Schenſi, der kranke mongoliſche Prinz Godan den Sakya Pandita, einen tübetaniſchen Erzprieſter, zu ſich berief, um ſich von ihm heilen und bekehren zu laſſen (Klaproth in einem handſchriftlichen Fragmente über die Verbreitung des Buddhismus im öſtlichen und nördlichen Aſien). Dazu haben die Mongolen ſich nie mit der Bekehrung der überwundenen Völker beſchäftigt.

74 (S. 240.) Kosmos Bd. I. S. 308 und 471.

75 (S. 242.) Daher der Contraſt zwiſchen den tyranniſchen Maaßregeln des Motewekkil, zehnten Chalifen aus dem Hauſe der Abbaſſiden, gegen Juden und Chriſten (Joſeph von Hammer über die Länderverwaltung unter dem Chalifate 1835

bemerkt ſehr richtig, dieſelbe Pflanzenart (Boswellia thurifera) könne wegen der Aehnlichkeit des Klima's wohl ihre Verbreitungsſphäre von Indien durch das ſüdliche Perſien nach Arabien ausdehnen. Der amerikaniſche Weihrauch (Olibanum americanum unſerer Pharmacopöen) kommt von Icica gujanensis Aubl. und Icica tacamahaca: die wir, Bonpland und ich, häufig in den großen Gras-Ebenen (Llanos) von Calabozo in Südamerika gefunden haben. Icica iſt wie Boswellia aus der Familie der Burſeraceen. Die Rothtanne (Pinus abies Linn.) erzeugt den gemeinen Weihrauch unſerer Kirchen. — Die Pflanze, welche die Myrrhe trägt und welche Bruce glaubte geſehen zu haben (Ainslie, Materia medica of Hindoostan, Madras 1813, p. 29), iſt bei el-Giſan in Arabien von Ehrenberg entdeckt und nach den von ihm geſammelten Exemplaren durch Nees von Eſenbeck unter dem Namen Balsamodendron myrrha beſchrieben worden. Man hielt lange fälſchlich Balsamodendron Kotaf Kunth., eine Amyris von Forskål, für den Baum der ächten Myrrhe.

78 (S. 243.) Wellſted, Travels in Arabia 1838 Vol. I. p. 272—289.

79 (S. 243.) Jomard, études géogr. et hist. sur l'Arabie 1839 p. 14 und 32.

80 (S. 243.) Kosmos Bd. II. S. 167.

81 (S. 244.) Jeſaias LX, 6.

82 (S. 245.) Ewald, Geſch. des Volkes Iſrael Bd. I. S. 300 und 450; Bunſen, Aegypten Buch III. S. 10 und 32. Auf uralte Völkerwanderungen gegen Weſten deuten die Sagen von Perſern und Medern im nördlichen Afrika. Sie ſind an die vielgeſtaltete Mythe von Hercules und dem phöniciſchen Melkarth geknüpft worden. (Vergl. Salluſt. bellum Jugurth. cap. 18, aus puniſchen Schriften des Hiempſal geſchöpft; Plin. V, 8.) Strabo nennt die Mauruſier (Bewohner von Mauretanien) gar „mit Hercules gekommene Inder".

83 (S. 245.) Diod. Sic. lib. II cap. 2 und 3.

84 (S. 245.) Ctesiae Cnidii Operum reliquiae ed. Baehr: fragmenta Assyriaca p. 421, und Carl Müller in Dindorf's Ausgabe des Herodot (Par. 1844) p. 13—15.

im Jahr 851 einschiffte. Diesem Berichte ist angehängt, was Abu-Zeyd-Hassan aus Syraf im Farsistan, welcher nie nach Indien oder China gereist war, von anderen unterrichteten Kaufleuten erfahren hatte.

92 (S. 253.) Reinaud et Favé du feu grégeois 1845 p. 200.

93 (S. 254.) Ukert über Marinus Tyrius und Ptolemäus, die Geographen, im Rheinischen Museum für Philologie 1839 S. 329—332; Gildemeister de rebus Indicis Pars I. 1838 p. 120; Humboldt, Asie centrale T. II. p. 191.

94 (S. 254.) Die Oriental Geography von Ebn-Haukal, welche Sir William Ouseley im Jahr 1800 zu London herausgegeben hat, ist die des Abu-Ishak el-Istachri und, wie Frähn erwiesen (Ibn Fozlan p. IX, XXII und p. 256—263), ein halbes Jahrhundert älter als Ebn-Haukal. Die Karten, welche das Buch der Klimate vom Jahr 920 begleiten und von denen die Bibliothek zu Gotha eine schöne Handschrift besitzt, sind mir sehr nützlich bei meinen Arbeiten über das caspische Meer und den Aral-See geworden (Asie centrale T. II. p. 192—196). Wir besitzen vom Istachri seit kurzem eine Ausgabe und eine deutsche Uebersetzung (Liber climatum. Ad similitudinem codicis Gothani delineandum cur. J. H. Moeller. Goth. 1839. — Das Buch der Länder. Aus dem Arab. übers. von A. D. Mordtmann. Hamb. 1845).

95 (S. 254.) Vergl. Joaquim José da Costa de Macedo, Memoria em que se pretende provar que os Arabes não conhecerão as Canarias antes dos Portuguezes (Lisboa 1844) p. 86—99, 205—227 mit Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. II. p. 137—141.

96 (S. 254.) Leopold von Lebebur über die in den Baltischen Ländern gefundenen Zeugnisse eines Handels-Verkehrs mit dem Orient zur Zeit der Arabischen Weltherrschaft (1840) S. 8 und 75.

97 (S. 254.) Die Längen-Bestimmungen, welche Abul-Hassan Ali aus Marokko, Astronom des 13ten Jahrhunderts, seinem Werke über die astronomischen Instrumente der Araber einverleibt

traductions latines d'Aristote 1819 p. 85, 88 und 226). Durch Al-Mamun's Bemühungen wurde daher manches gerettet, was ohne die Araber ganz für uns verloren gegangen wäre. Einen ähnlichen Dienst haben, wie Neumann in München zuerst gezeigt, armenische Uebersetzungen geleistet. Leider läßt eine Notiz des Geschichtsschreibers Geuzi aus Bagdad, die der berühmte Geograph Leo Africanus in einer Schrift de viris inter Arabes illustribus uns erhalten hat, vermuthen, daß zu Bagdad selbst manche griechische Originale, die man für unbrauchbar hielt, verbrannt worden sind; aber die Stelle bezieht sich wohl nicht auf wichtige schon übersetzte Handschriften. Sie ist mehrfacher Erklärung fähig: wie Bernhardy (Grundriß der Griech. Litteratur Th. I. S. 489) gegen Heeren's Geschichte der classischen Litteratur (Bd. I. S. 135) gezeigt hat. — Die arabischen Uebersetzungen haben allerdings oft zu den lateinischen des Aristoteles gedient (z. B. der 8 Bücher der Physik und der Geschichte der Thiere), doch ist der größere und bessere Theil der lateinischen Uebertragungen unmittelbar aus dem Griechischen gemacht (Jourdain, rech. crit. sur l'âge des traductions d'Aristote p. 230—236). Diese zwiefache Quelle erkennt man auch in dem denkwürdigen Briefe angegeben, mit welchem Kaiser Friedrich II von Hohenstaufen im Jahr 1232 seinen Universitäten, besonders der zu Bologna, Uebersetzungen des Aristoteles sandte und anempfahl. Dieser Brief enthält den Ausdruck erhabener Gesinnungen; er beweist, daß es nicht die Liebe zur Naturgeschichte allein war, welche Friedrich II den Werth der Philosopheme, „compilationes varias quae ab Aristotele aliisque philosophis sub graecis arabicisque vocabulis antiquitus editae sunt", schätzen lehrte. „Wir haben von frühester Jugend an der Wissenschaft nachgestrebt, wenn gleich die Sorgen der Regierung uns von ihr abgezogen haben; wir verwendeten unsere Zeit mit freudigem Ernste zum Lesen trefflicher Werke, damit die Seele sich aufhelle und kräftige durch Erwerbungen, ohne welche das Leben des Menschen der Regel und der Freiheit entbehrt (ut animae clarius vigeat instrumentum in acquisitione scientiae, sine qua mortalium vita non regitur liberaliter). Libros ipsos tamquam praemium amici Caesaris gratulanter accipite, et ipsos antiquis philosophorum operibus, qui vocis vestrae ministerio reviviscunt, aggregantes

des Avicenna nach Montpellier und trugen am meiſten zur Stiftung dieſer berühmten mediciniſchen Schule bei: die, nach arabiſchen Muſtern gebildet, ſchon in das 12te Jahrhundert fällt. (Cuvier, Hist. des Sciences naturelles T. I. p. 387.)

4 (S. 256.) Ueber die Gartenanlagen in dem Palaſt von Rißafah, welchen Abdurrahman Ibn-Moawijeh erbaute, ſ. history of the Mohammedan dynasties in Spain, extracted from Ahmed Ibn Mohammed Al-Makkarí by Pascual de Gayangos Vol. I. 1840 p. 209—211. „En su Huerta plantó el Rey Abdurrahman una palma que era entonces (756) unica, y de ella procediéron todas las que hay en España. La vista del arbol acrecentaba mas que templaba su melancolia.“ (Antonio Conde, hist. de la dominacion de los Arabes en España T. I. p. 169.)

5 (S. 257.) Die Bereitung der Salpeterſäure und des Königswaſſers von Djaber (eigentlich Abu-Muſah Dſchafar) iſt über 500 Jahre älter als Albert der Große und Raymund Lullus, ja faſt 700 Jahre älter als der Erfurter Mönch Baſilius Valentinus. Doch wurde lange dieſen Dreien die Epoche machende Entdeckung jener zerlegenden (aufſchließenden) Säuren zugeſchrieben.

6 (S. 257.) Ueber die Vorſchrift des Razes zur Weingährung von Amylum und Zucker und zur Deſtillation des Alkohols ſ. Hoefer, hist. de la Chimie T. I. p. 325. Wenn auch Alexander von Aphrodiſias (Joannis Philoponi Grammatici in libr. de generatione et interitu Comm. Venet. 1527 p. 97) eigentlich nur die Deſtillation des Seewaſſers umſtändlich beſchreibt, ſo erinnert er doch ſchon daran, daß auch Wein deſtillirt werden könne. Dieſe Behauptung iſt um ſo merkwürdiger, als Ariſtoteles die irrige Meinung vorträgt, durch natürliche Verdunſtung ſteige aus dem Wein nur ſüßes Waſſer auf (Meteorol. II, 3 p. 358 Bekker), wie aus dem Salzwaſſer des Meeres.

7 (S. 257.) Die Chemie der Inder, die alchymiſtiſchen Künſte umfaſſend, heißt rasâyana (rasa: Saft, Flüſſiges, auch Queckſilber; und âyana, Gang) und bildet nach Wilſon die ſiebente Abtheilung des Âyur-Veda, der Wiſſenſchaft des Lebens oder der Lebensverlängerung (Royle, Hindoo Medicine p. 39—48). Die Inder kennen ſeit der älteſten Zeit (Royle p. 131) die Anwendung der Beizen bei der Calico- oder Kattun-

wurden angegeben durch das tönende Herabfallen kleiner Kugeln, wie durch das Hervortreten von kleinen Reitern aus eben so vielen sich öffnenden Thüren. Die Art, wie das Waſſer in ſolchen Uhren wirkte, mag wohl bei Chaldäern, welche „die Zeit wogen“ (durch das Gewicht der Flüſſigkeit beſtimmten), bei Griechen und Indern in den Klepſydren ſehr verſchieden geweſen ſein; denn des Ktesibius hydrauliſches Uhrwerk (unter Ptolemäus Evergetes II), welches das ganze Jahr hindurch zu Alexandria die bürgerlichen Stunden angab, kommt nach Ideler (Handbuch der Chronologie 1825 Bd. I. S. 231) nie unter der gemeinen Benennung κλεψύδρα vor. Nach Vitruvs Beſchreibung (lib. IX cap. 4) war es eine wirkliche aſtronomiſche Uhr: ein horologium ex aqua, eine ſehr zuſammengeſetzte machina hydraulica, durch gezähnte Räder (versatilis tympani denticuli aequales alius alium impellentes) wirkend. Es iſt alſo nicht unwahrſcheinlich, daß die Araber: mit dem bekannt, was unter der römiſchen Weltherrſchaft ſich von verbeſſerten mechaniſchen Vorrichtungen verbreitet hatte, eine hydrauliſche Uhr mit Räderwerk (tympana quae nonnulli rotas appellant, Graeci autem περίτροχα: Vitruv. X, 4) zu Stande gebracht haben. Doch äußert noch Leibnitz (Annales Imperii occidentis Brunsvicenses ed. Pertz T. I. 1843 p. 247) ſeine Verwunderung über die Conſtruction der Uhr des Harun Al-Raſchid. (Abd-Allatif, trad. par Silvestre de Sacy p. 578.) — Viel merkwürdiger iſt aber das Kunſtwerk geweſen, welches der Sultan von Aegypten 1232 dem Kaiſer Friedrich II ſchickte. Es war ein großes Zelt, in dem Sonne und Mond, durch künſtliche Vorrichtungen bewegt, auf- und untergingen und in richtigen Zwiſchenräumen die Stunden des Tags und der Nacht zeigten. In den Annales Godefridi monachi S. Pantaleonis apud Coloniam Agrippinam heißt es: „tentorium, in quo imagines Solis et Lunae artificialiter motae cursum suum certis et debitis spaciis peragrant et horas diei et noctis infallibiliter indicant“ (Freheri rerum Germanicarum Scriptores T. I. Argentor. 1717 p. 398). Der Mönch Godefridus: oder wer ſonſt in der, vielleicht von mehreren Verfaſſern herrührenden und für das Kloſter St. Pantaleon in Cöln eingerichteten Chronik (ſ. Böhmer, Fontes rerum Germanicarum Bd. II. 1845 S. XXXIV—XXXVII) dieſe Jahre behandelt hat, lebte zur Zeit des großen Kaiſers Friedrichs II ſelbſt.

Sacy in einem Manuscript aus der Bibliothek der alten Abtei St. Germain des Prés entdeckt worden ist, sind die Gruppenzeichen Punkte, also Nullen; denn in Indien, Tübet und Persien sind Nullen und Punkte identisch. Man schreibt im Gobar 3· statt 30, 4·· statt 400, 6·· statt 6000. Die indischen Zahlen und die Kenntniß des Stellenwerths muß neuer sein als die Trennung der Inder und der Arier: denn das Zendvolk bediente sich der unbehülflichen Pehlwi-Zahlen. Für eine successive Vervollkommnung der Zahlenbezeichnung in Indien scheinen mir besonders die Tamul-Ziffern zu sprechen: welche durch neun Zeichen der Einheiten und durch besondere Gruppenzeichen für 10, 100 und 1000 alle Werthe mittelst links zugefügter Multiplicatoren ausdrücken. Für eine solche allmälige Vervollkommnung sprechen auch die sonderbaren ἀριθμοὶ ἰνδικοὶ in einem vom Prof. Brandis in der Pariser Bibliothek aufgefundenen und mir gütigst zur Bekanntmachung mitgetheilten Scholion des Mönches Neophytos. Die neun Ziffern des Neophytos sind, außer der 4, ganz den jetzigen persischen ähnlich; aber diese neun Einheiten werden 10fach, 100fach, 1000fach dadurch erhöht, daß man ein oder zwei oder drei Nullzeichen darüber schreibt: gleichsam wie $\dot{2}$ für zwanzig, $\dot{\dot{2}}$4 für vier- und zwanzig, also durch Juxtaposition; $\dot{5}$ für fünfhundert, $\dot{\dot{3}}$6 für dreihundert und sechs. Denken wir uns statt der Null bloß Punkte, so haben wir die arabische Staubschrift, Gobar. So wie nach der oftmaligen Aeußerung meines Bruders, Wilhelms von Humboldt, das Sanskrit sehr unbestimmt durch die Benennungen indische und alt-indische Sprache bezeichnet wird, da es auf der indischen Halbinsel mehrere sehr alte, vom Sanskrit gar nicht abstammende Sprachen giebt; so ist auch der Ausdruck: indische, alt-indische Ziffern im allgemeinen sehr unbestimmt; und eine solche Unbestimmtheit bezieht sich sowohl auf die Gestaltung der Zahlzeichen als auf den Geist der Methoden: der sich ausspricht bald durch bloße Beifügung (Juxtaposition), bald durch Coefficienten und Indicatoren, bald durch eigentlichen Stellenwerth. Selbst die Existenz eines Nullzeichens ist, wie das Scholion des Neophytos beweist, in indischen Ziffern noch kein nothwendiges Bedingniß des einfachen Stellenwerthes. Die tamul-sprechenden Inder haben von ihrem Alphabet scheinbar abweichende Zahlzeichen, von denen die 2 und die 8 eine schwache

Aehnlichkeit mit den Devanagari-Ziffern von 2 und 5 haben (Rob. Anderſon, rudiments of Tamul grammar 1821 p. 135); und doch beweiſt eine genaue Vergleichung, daß die tamuliſchen Ziffern von der alphabetiſchen Tamulſchrift abgeleitet ſind. Noch verſchiedener von den Devanagari-Zahlen ſind nach Carey die cingaleſiſchen. In dieſen nun und in den tamuliſchen findet man keinen Stellenwerth und kein Nullzeichen, ſondern Hieroglyphen für die Gruppen von Zehnern, Hunderten und Tauſenden. Die Cingaleſen operiren wie die Römer durch Juxtapoſition, die Tamulen durch Coefficienten. Das wirkliche Nullzeichen als etwas fehlendes wendet Ptolemäus ſowohl im Almageſt als in ſeiner Geographie in der abwärts ſteigenden Scala für fehlende Grade und Minuten an. Das Nullzeichen iſt demnach im Occident weit älter als der Einbruch der Araber." (S. meine oben angeführte und in Crelle's mathematiſchem Journale abgedruckte Abhandlung S. 215, 219, 223 und 227.)

20 (S. 265.) Wilh. von Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. CCLXII. Vergl. auch die treffliche Schilderung der Araber in Herder's Ideen zur Geſch. der Menſchheit Buch XIX, 4 und 5.

21 (S. 267.) Vergl. Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. VIII und XIX.

22 (S. 269.) Geſehen wurden Theile von Amerika, aber nicht betreten, ſchon 14 Jahre vor Leif Eiriksſon: auf der Schifffahrt, die Bjarne Herjulfsſon von Grönland gegen Süden im Jahr 986 unternahm. Dieſer ſah zuerſt das Land in der Inſel Nantucket, einen Grad ſüdlich von Boſton; dann in Neu-Schottland, und zuletzt in Neufundland: das ſpäter Litla Helluland, nie aber Winland genannt wurde. Der Buſen, welcher Neufundland von dem Ausfluß des großen Laurentius-Stromes trennt, hieß bei den Normännern, die auf Island und Grönland angeſiedelt waren, Marklands-Buſen. S. Caroli Christiani Rafn Antiquitates Americanae 1845 p. 4, 421, 423 und 463.

23 (S. 269.) Gunnbjörn wurde nach den von ihm benannten Gunnbjörns-Scheeren, die Capitän Graah neuerlichſt wieder-entdeckt hat, im Jahre 876 oder 877 verſchlagen; er hat zuerſt die Oſtküſte von Grönland geſehen, ohne dort zu landen. (Rafn, Antiquit. Amer. p. 11, 93 und 304.)

24 (S. 270.) Kosmos Bd. II. S. 163.

25 (S. 270.) Diese amerikanischen Jahres-Temperaturen der östlichen Küste unter den Parallelen von 42° 25′ und 41° 15′ entsprechen in Europa den Breiten von Berlin und Paris: also Orten, die 8° bis 10° nördlicher liegen. Dazu ist auf der Ostküste von Nordamerika die Abnahme der Jahres-Temperatur von niederen zu höheren Breiten so schnell, daß in dem Breiten-Unterschiede von Boston und Philadelphia, welcher 2° 41′ beträgt, 1° Breite in der Jahres-Temperatur eine Wärme-Abnahme von fast 2° des hunderttheiligen Thermometers hervorbringt: während in dem System der isothermen Linien von Europa die Abnahme der Jahres-Temperatur nach meinen Untersuchungen (Asie centrale T. III. p. 227) für denselben Abstand kaum einen halben Grad ausmacht.

26 (S 271.) S. Carmen Faeröicum, in quo Vinlandiae mentio fit (Rafn, Antiquit. Amer. p. 320 und 332).

27 (S. 271.) Der Runenstein war auf dem höchsten Punkte der Insel Kingiktorsoak gesetzt: „an dem Samstage vor dem Siegestage", d. i. vor dem 21 April: einem heidnischen Hauptfeste der alten Scandinavier, das bei der Annahme des Christenthums in ein christliches Fest verwandelt wurde; Rafn, Antiquit. Amer. p. 347—355. Ueber die Zweifel an den Runenzahlen, welche Brynjulfsen, Mohnike und Klaproth geäußert, s. mein Examen crit. T. II. p. 97—101; doch halten Brynjulfsen und Graah nach anderen Kennzeichen das wichtige Monument der Woman's Islands (wie die zu Igalikko und Egegeit, Br. 60° 51′ und 60° 0′, gefundenen Runenschriften und die Ruinen von Gebäuden bei Upernavik, Br. 72° 50′) bestimmt für dem 11ten und 12ten Jahrhundert angehörig.

28 (S. 271.) Rafn, Antiquit. Amer. p. 20, 274 und 415—418 (Wilhelmi über Island, Hvitramannaland, Grönland und Vinland S. 117—121). — Nach einer sehr alten Saga wurde auch 1194 die nördlichste Ostküste von Grönland unter der Benennung Svalbard in einer Gegend besucht, die dem Scoresby-Lande entspricht: nahe dem Punkte, wo mein Freund, der damalige Capitän Sabine, seine Pendel-Beobachtungen gemacht und wo ich (73° 16′) ein sehr unfreundliches Vorgebirge besitze; Rafn, Antiquit. Amer. p. 303 und aperçu de l'ancienne Géographie des régions arctiques de l'Amérique 1847 p. 6.

31 (S. 273.) Hvitramannaland, das Land der weißen Männer. Vergl. die Urkunden in Rafn, Antiquit. Amer. p. 203—206, 211, 446—451: und Wilhelmi über Island, Hvitramannaland u. ſ. w. S. 75—81.

32 (S. 274.) Letronne, recherches géogr. et crit. sur le livre de Mensura Orbis Terrae, composé en Irlande par Dicuil 1814 p. 129—146. Vergl. mein Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. II. p. 87—91.

33 (S. 274.) Was ſchon ſeit Ralegh's Zeiten über rein celtiſch ſprechende Eingeborene von Virginien gefabelt worden iſt: wie man dort den galiſchen Gruß hao, hui, iach zu hören geglaubt: wie Owen Chapelain 1669 ſich aus den Händen der Tuscaroras, welche ihn ſcalpiren wollten, rettete, „weil er ſie in ſeiner galiſchen Mutterſprache anredete": habe ich in einer Beilage zu dem neunten Buche meiner Reiſe zuſammengetragen (Relation historique T. III. 1825 p. 159). Dieſe Tuscaroren in Nord-Carolina ſind aber, wie man jetzt beſtimmt nach Sprachunterſuchungen weiß, ein Iroqueſen-Stamm; ſ. Albert Gallatin, synopsis of the Indian tribes in der Archaeologia Americana Vol. II. (1836) p. 23 und 57. Eine beträchtliche Sammlung von Tuscarora-Wörtern giebt Catlin: einer der vortrefflichſten Sittenbeobachter, welche je unter den amerikaniſchen Eingeborenen gelebt. Er iſt aber doch geneigt die weißliche, oft blauäugige Nation der Tuscaroren für ein Miſchvolk von alten Wälſchen und amerikaniſchen Ureinwohnern zu halten. S. ſeine Letters and Notes on the manners, customs, and condition of the North American Indians 1841 Vol. I. p. 207, Vol. II. p. 259 und 262—265. Eine andere Sammlung von Tuscarora-Wörtern findet ſich in den handſchriftlichen Spracharbeiten meines Bruders auf der königl. Bibliothek zu Berlin. „Comme la structure des idiomes américains paraît singulièrement bizarre aux différens peuples qui parlent les langues modernes de l'Europe occidentale et se laissent facilement tromper par de fortuites analogies de quelques sons, les théologiens ont cru généralement y voir de l'*hébreu*, les colons espagnols du *basque*, les colons anglais ou français du *gallois*, de l'*irlandais* ou du *bas-breton*. — — — J'ai rencontré un jour, sur les côtes du Pérou, un officier de la marine espagnole et un baleinier anglais, dont l'un prétendait avoir entendu parler

demſelben tratado de las cinco zonas habitables einer ſüdlicheren Inſel Frislanda erwähnt: ein Name, welcher in den, meiſt für fabelhaft gehaltenen Reiſen der Gebrüder Zeni (1388—1404) eine große Rolle ſpielt, aber auf den Karten von Andrea Bianco (1436) wie auf der des Fra Mauro (1457—1470) fehlt. (Vergl. Examen crit. T. II. p. 114—126.) Columbus kann die Reiſen der fratelli Zeni nicht gekannt haben, da ſie der venetianiſchen Familie ſelbſt bis zum Jahre 1558 unbekannt blieben: in welchem Marcolini, 52 Jahre nach dem Tode des großen Admirals, ſie zuerſt herausgab. Woher kommt des Admirals Bekanntſchaft mit dem Namen Frislanda?

35 (S. 277.) S. die Beweiſe, die ich aus ſicheren Documenten geſammelt habe, für Columbus im Examen crit. T. IV. p. 233, 250 und 261; für Veſpucci T. V. p. 182—185. Columbus war dergeſtalt mit der Idee erfüllt, daß Cuba Theil des Continents von Aſien, ja das ſüdliche Khatai (die Provinz Mango) ſei, daß er am 12 Junius 1494 die ganze Mannſchaft ſeines Geſchwaders (etwa 80 Matroſen) ſchwören ließ: „ſie ſeien davon überzeugt, man könne von Cuba nach Spanien zu Lande gehen (que esta tierra de Cuba fuese la tierra firme al comienzo de las Indias y fin á quien en estas partes quisiere venir de España por tierra)“; wer von denen, „welche es jetzt beſchwören, einſt das Gegentheil zu behaupten wagte, würde den Meineid mit 100 Hieben und dem Ausreißen der Zunge zu büßen haben.“ (S. Informacion del escribano publico Fernando Perez de Luna in Navarrete, Viages y descubrimientos de los Españoles T. II. p. 143—149.) Als Columbus auf der erſten Expedition ſich der Inſel Cuba nähert, glaubt er ſich gegenüber den chineſiſchen Handelsplätzen Zaitun und Quinſay (Y es cierto dice el Almirante questa es la tierra firme, y que estoy, dice él, ante *Zayto* y *Guinsay*). „Er will die Briefe der catholiſchen Monarchen an den großen Mongolen-Chan (Gran Can) in Khatai abgeben: und wenn er ſo den ihm gegebenen Auftrag erfüllt, ſogleich nach Spanien (aber zur See) zurückkehren. Später ſendet er einen getauften Juden, Luis de Torres, ans Land, weil dieſer Hebräiſch, Chaldäiſch und etwas Arabiſch verſteht“: was in den aſiatiſchen Handelsſtädten gebräuchliche Sprachen ſind. (S. das Reiſejournal des Columbus von 1492 in Navarrete, Viages y descubrim.

der Jahreszeiten ſ. deſſen liber cosmographicus de natura locorum, Argent. 1515, fol. 14, b und 23, a (Examen crit. T. I. p. 54—58). Bei eigenen Beobachtungen zeigt ſich aber doch leider in Albertus Magnus oft die Unkritik ſeines Zeitalters. Er glaubt zu wiſſen: daß „ſich Roggen auf gutem Boden in Weizen verwandelt, daß aus einem abgeholzten Buchenwalde durch Fäulniß ein Birkenwald entſteht; daß aus Eichenzweigen, die man in die Erde ſteckt, Weinreben entſtehen.“ (Vergl. auch Ernſt Meyer über die Botanik des 13ten Jahrhunderts in der Linnaea Bd. X. 1836 S. 719.)

42 (S. 285.) So viele Stellen des Opus majus ſprechen für die Achtung, welche Roger Bacon dem griechiſchen Alterthum zollte: daß man, wie ſchon Jourdain (p. 429) bemerkt hat, den in einem Briefe an den Pabſt Clemens IV geäußerten Wunſch: „die Bücher des Ariſtoteles zu verbrennen, um die Verbreitung der Irrthümer unter den Schülern zu verhindern“, nur auf die ſchlechten lateiniſchen Ueberſetzungen aus dem Arabiſchen deuten kann.

43 (S. 285.) „Scientia experimentalis a vulgo studentium penitus ignorata; duo tamen sunt modi cognoscendi, scilicet per argumentum et experientiam (der ideelle Weg und der des Experiments). Sine experientia nihil sufficienter sciri potest. Argumentum concludit, sed non certificat, neque removet dubitationem, ut quiescat animus in intuitu veritatis, nisi eam inveniat via experientiae.“ (Opus majus Pars VI cap. 1.) Ich habe alle Stellen, welche ſich auf die phyſiſchen Kenntniſſe und Erfindungsvorſchläge des Roger Bacon beziehen, zuſammengetragen im Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. II. p. 295—299. Vergl. auch Whewell, the Philosophy of the inductive Sciences Vol. II. p. 323—337.

44 (S. 285.) S. Kosmos Bd. II. S. 228. Ich finde die Optik des Ptolemäus citirt im Opus majus (ed. Jebb, Lond. 1733) p. 79, 288 und 404. Daß die aus Alhazen geſchöpfte Kenntniß von der vergrößernden Kraft von Kugelſegmenten den Bacon wirklich veranlaßt habe Brillen (Augengläſer) zu conſtruiren, wird mit Recht geläugnet (Wilde, Geſchichte der Optik Th. I. S. 92—96); die Erfindung ſoll ſchon 1299 bekannt geweſen ſein oder dem Florentiner Salvino degli Armati gehören: welcher 1317 in der Kirche Santa Maria Maggiore zu Florenz begraben wurde. Wenn Roger Bacon, der das

52 (S. 290.) S. die Beweiſe in meinem Examen crit. T. II. p. 316—320. Joſafat Barbaro (1436) und Ghislin von Busbeck (1555) fanden noch zwiſchen Tana (Aſow), Caffa und dem Erdil (der Wolga) Alanen und deutſch redende gothiſche Stämme (Ramuſio delle Navigationi et Viaggi Vol. II. p. 92, b und 98, a). Roger Bacon nennt Rubruquis immer nur frater Willielmus, quem dominus Rex Franciae misit ad Tartaros.

53 (S. 290.) Das große und herrliche Werk des Marco Polo (il Milione di Messer Marco Polo), wie wir es in der correcten Ausgabe des Grafen Baldelli beſitzen, wird fälſchlich eine Reiſe genannt; es iſt größtentheils ein beſchreibendes, man möchte ſagen ſtatiſtiſches Werk: in welchem ſchwer zu unterſcheiden iſt, was der Reiſende ſelbſt geſehen, was er von Anderen erfahren oder aus topographiſchen Beſchreibungen, an denen die chineſiſche Litteratur ſo reich iſt und die ihm durch ſeinen perſiſchen Dolmetſcher zugänglich werden konnten, geſchöpft habe. Die auffallende Aehnlichkeit des Reiſeberichts von Hiuen-thſang, dem buddhiſtiſchen Pilger des ſiebenten Jahrhunderts, mit dem, was Marco Polo von dem Pamir-Hochlande 1277 erfahren, hatte früh meine ganze Aufmerkſamkeit auf ſich gelenkt. Der der aſiatiſchen Sprachkunde leider ſo früh entzogene Jacquet, der ſich, wie Klaproth und ich, lange mit dem venetianiſchen Reiſenden beſchäftigt hatte, ſchrieb mir kurz vor ſeinem Tode: „Je suis frappé comme Vous de la forme de rédaction littéraire du Milione. Le fond appartient sans doute à l'observation directe et personnelle du voyageur, mais il a probablement employé des documents qui lui ont été communiqués soit officiellement, soit en particulier. Bien des choses paraissent avoir été empruntées à des livres chinois et mongols, bien que ces influences sur la composition du Milione soient difficiles à reconnaître dans les traductions successives sur lesquelles Polo aura fondé ses extraits.“ Eben ſo ſehr als die neueren Reiſenden ſich nur zu gern mit ihrer Perſon beſchäftigen, iſt dagegen Marco Polo bemüht ſeine eigenen Beobachtungen mit den ihm mitgetheilten officiellen Angaben: deren er, als Gouverneur der Stadt Yangui, viele haben konnte, zu vermengen. (S. meine Asie centrale T. II. p. 395.) Die compilirende Methode des berühmten Reiſenden macht auch begreiflich, daß er im Gefängniß in Genua 1295 wie im Angeſicht vorliegender Documente

338—348.) Das Vorgebirge der guten Hoffnung heißt Capo di Diab auf der Karte des Fra Mauro, welche zwischen 1457 und 1459 zusammengetragen wurde; s. die gelehrte Schrift des Cardinals Zurla: il Mappamondo di Fra Mauro Camaldolese 1806 § 54.

59 (S. 294.) Avron oder avr (aur) ist ein seltneres Wort für Nord statt des gewöhnlichen schemâl; das arabische zohron oder zohr, von welchem Klaproth irrthümlich das spanische sur und portugiesische sul (das mit unserm Süd ohne Zweifel ein ächt germanisches Wort ist) abzuleiten sucht, paßt nicht eigentlich zu der Benennung der Weltgegend: es bedeutet nur die Zeit des hohen Mittages; Süden heißt dschenûb. Ueber die frühe Kenntniß der Chinesen von der Südweisung der Magnetnadel s. Klaproth's wichtige Untersuchungen in der Lettre à M. A. de Humboldt, sur l'invention de la Boussole 1834 p. 41, 45, 50, 66, 79 und 90; und die schon 1805 erschienene Schrift von Azuni aus Nizza: dissertation sur l'origine de la Boussole p. 35 und 65—68. Navarrete in seinem discurso historico sobre los progresos del Arte de Navegar en España 1802 p. 28 erinnert an eine merkwürdige Stelle in den spanischen Leyes de las Partidas (II, tit. IX ley 28) aus der Mitte des 13ten Jahrhunderts: „die Nadel, welche den Schiffer in der finsteren Nacht leitet und ihm bei gutem wie bei bösem Wetter zeigt, wohin er sich richten soll, ist die Vermittlerinn (medianera) zwischen dem Magnetsteine (la piedra) und dem Nordsterne ....“ S. die Stelle in las siete Partidas del sabio Rey Don Alonso el IX (nach gewöhnlicher Zählung el X), Madrid 1829 T. I. p. 473.

60 (S. 295.) Jordano Bruno par Christian Bartholmèss 1847 T. II. p. 181—187.

61 (S. 295.) „Tenian los mareantes instrumento, carta, compas y aguja.“ Salazar, discurso sobre los progresos de la Hydrografia en España 1809 p. 7.

62 (S. 295.) Kosmos Bd. II. S. 203.

63 (S. 296.) Ueber Cusa (Nicolaus von Cuß, eigentlich von Cues an der Mosel) s. oben Kosmos Bd. II. S. 140 und Clemens Abhandlung über Giordano Bruno und Nicolaus de Cusa S. 97: wo ein wichtiges, erst vor drei Jahren aufgefundenes Bruchstück von Cusa's eigener Hand, eine dreifache Bewegung der Erde betreffend, mitgetheilt wird. (Vergl. auch Chasles,

aperçu sur l'origine des méthodes en Géométrie 1837 p. 529.)

64 (S. 296.) Navarrete, disertacion histórica sobre la parte que tuviéron los Españoles en las guerras de Ultramar ó de las Cruzadas 1816 p. 100 und Examen crit. T. I. p. 274—277. Dem Lehrer des Regiomontanus, Georg von Peuerbach, wird eine wichtige Verbesserung der Beobachtung durch den Gebrauch des Bleiloths zugeschrieben. Letzteres wurde aber längst von den Arabern angewandt: wie die im 13ten Jahrhundert abgefaßte Beschreibung der astronomischen Instrumente von Abul-Hassan Ali lehrt; Sébillot, traité des Instruments astronomiques des Arabes 1835 p. 379, 1841 p. 205.

65 (S. 296.) Es ist in allen Schriften über die Schifffahrtskunde, die ich untersucht, die irrige Meinung verbreitet, als sei das Log zur Messung des zurückgelegten Weges nicht früher angewandt worden als seit dem Ende des 16ten oder im Anfang des 17ten Jahrhunderts. In der Encyclopaedia britannica (7th edit. von 1842) Vol. XIII. p. 416 heißt es noch: „the author of the device for measuring the ship's way is not known and *no mention of it occurs* till the year 1607 in an East India voyage published by Purchas." Dieses Jahr ist auch in allen früheren und späteren Wörterbüchern (Gehler Bd. VI. 1831 S. 450) als äußerste Grenze angeführt worden. Nur Navarrete in der disertacion sobre los progresos del Arte de Navegar 1802 setzt den Gebrauch der Loglinie auf englischen Schiffen in das Jahr 1577 (Duflot de Mofras, notice biographique sur Mendoza et Navarrete 1845 p. 64); später, an einem anderen Orte (coleccion de los Viages de los Españoles T. IV. 1837 p. 97), behauptet er: „zu Magellan's Zeiten sei die Schnelligkeit des Schiffes nur á ojo (nach dem Augenmaaße) geschätzt worden, bis erst im 16ten Jahrhunderte die corredera (das Log) erfunden wurde". Die Messung der „gesegelten Distanz" durch Auswerfen der Loglinie ist, wenn auch das Mittel an sich unvollkommen genannt werden muß, doch von so großer Wichtigkeit für die Kenntniß der Schnelligkeit und Richtung oceanischer Strömungen geworden, daß ich sie zu einem Gegenstande sorgfältiger Untersuchungen habe machen müssen. Ich theile hier die Hauptresultate mit, die in dem noch nicht erschienenen 6ten

Bande meines Examen critique de l'histoire de la Géogr. et des progrès de l'Astronomie nautique enthalten ſind. Die Römer hatten zur Zeit der Republik auf ihren Schiffen Wegmeſſer, die in 4 Fuß hohen, mit Schaufeln verſehenen Rädern an dem äußern Schiffsborde beſtanden: ganz wie bei unſeren Dampfſchiffen und wie bei der Vorrichtung zur Bewegung von Fahrzeugen, welche Blasco de Garay 1543 zu Barcelona dem Kaiſer Carl V angeboten hatte (Arago, Annuaire du Bur. des Long. 1829 p. 152). Der altrömiſche Wegmeſſer („ratio a majoribus tradita, qua in via rheda sedentes vel mari navigantes scire possumus quot millia numero itineris fecerimus") iſt umſtändlich von Vitruvius (lib. X cap. 14), deſſen Auguſteiſches Zeitalter freilich neuerlichſt von C. Schultz und Oſann ſehr erſchüttert worden iſt, beſchrieben. Durch drei in einander greifende gezähnte Räder und das Herabfallen kleiner runder Steinchen aus einem Radgehäuſe (loculamentum), das nur ein einziges Loch hat, ward die Zahl der Umgänge der äußeren Räder, welche in das Meer tauchten, und die Zahl der zurückgelegten Meilen in einer Tagereiſe angegeben. Ob dieſe Hodometer im mittelländiſchen Meere viel gebraucht worden ſind, „da ſie Nutzen und auch Vergnügen" gewähren konnten, ſagt Vitruvius nicht. In der Lebensbeſchreibung des Kaiſers Pertinax von Julius Capitolinus wird des verkauften Nachlaſſes des Kaiſers Commodus erwähnt (cap. 8; in Hist. Augustae Script. ed. Lugd. Bat. 1671 T. I. p. 554): in welchem ſich ein Reiſewagen, mit einer ähnlichen Hodometer-Einrichtung verſehen, befand. Die Räder gaben zugleich „das Maaß des zurückgelegten Weges und die Dauer der Reiſe", in Stunden, an. Einen viel vollkommneren, ebenfalls zu Waſſer und zu Lande gebrauchten Wegmeſſer hat Hero von Alexandrien, der Schüler des Kteſibius, in ſeiner, griechiſch noch unedirten Schrift über die Dioptern beſchrieben (ſ. Venturi, comment. sopra la storia dell' Ottica, Bologna 1814 T. I. p. 134—139). In der Litteratur des ganzen Mittelalters findet ſich wohl nichts über den Gegenſtand, den wir hier behandeln, bis man zu der Epoche der vielen, kurz nach einander verfaßten oder in Druck erſchienenen Lehrbücher der Nautik von Antonio Pigafetta (trattato di Navigazione, wahrſcheinlich vor 1530), Franciſco Falero (1535: Bruder des Aſtronomen Ruy Falero, der den

hasta pasadas 5 ampolletas, y 3 antes que comenzase la guardia, que eran 8 ampolletas“ (Navarrete T. I. p. 143). Das Log, la corredera, wird nie genannt. Soll man annehmen, Columbus habe es gekannt, benutzt und als ein schon sehr gewöhnliches Mittel nicht zu nennen nöthig erachtet: wie Marco Polo nicht des Thees und der chinesischen Mauer erwähnt hat? Eine solche Annahme scheint mir schon deshalb sehr unwahrscheinlich, weil in den Vorschlägen, welche der Pilot Don Jayme Ferrer 1495 einreicht, um die Lage der päbstlichen Demarcations-Linie genau zu ergründen, es auf die Bestimmung der „gesegelten Distanz“ ankommt, und doch nur das übereinstimmende Urtheil (juicio) von 20 sehr erfahrenen Seeleuten angerufen wird (que apunten en su carta de 6 en 6 horas el camino que la nao fará segun su juicio). Hätte das Log angewandt werden sollen, so würde Ferrer gewiß vorgeschrieben haben, wie oft es ausgeworfen werden sollte. Die erste Anwendung des Loggens finde ich in einer Stelle von Pigafetta's Reisejournal der Magellanischen Weltumseglung, das lange in der Ambrosianischen Bibliothek in Mailand unter den Handschriften vergraben lag. Es heißt darin im Januar 1521, als Magellan schon in die Südsee gelangt war: „secondo la misura che facevamo del viaggio colla catena a poppa, noi percorrevamo da 60 in 70 leghe al giorno“ (Amoretti, primo Viaggio intorno al Globo terracqueo, ossia Navigazione fatta dal Cavaliere Antonio Pigafetta sulla squadra del Cap. Magaglianes, 1800, p. 46). Was kann diese Vorrichtung der Kette am Hintertheil des Schiffes (catena a poppa): „deren wir uns auf der ganzen Reise bedienten, um den Weg zu messen“, anders gewesen sein als eine unserem Log ähnliche Einrichtung? Der aufgewickelten, in Knoten getheilten Loglinie, des Logbrettes oder Logschiffes und des Halb-Minuten- oder Logglases geschieht keine besondere Erwähnung; aber dieses Stillschweigen kann nicht verwundern, wenn von einer längst bekannten Sache geredet wird. Auch in dem Theile des trattato di Navigazione des Cavaliere Pigafetta, den Amoretti im Auszuge geliefert hat (freilich nur von 10 Seiten), wird die catena della poppa nicht wieder genannt.

[66] (S. 297.) Barros Dec. I. liv. IV p. 320.

67 (S. 299.) Examen crit. T. I. p. 3—6 und 290.

68 (S. 299.) Vergl. Opus Epistolarum Petri Martyris Anglerii Mediolanensis 1670 ep. CXXX und CLII. „Prae laetitia prosiliisse te, vixque à lachrymis prae gaudio temperasse, quando literas adspexisti meas, quibus de Antipodum Orbe, latenti hactenus, te certiorem feci, mi suavissime Pomponi, insinuasti. Ex tuis ipse literis colligo, quid senseris. Sensisti autem, tantique rem fecisti, quanti virum summa doctrina insignitum decuit. quis namque cibus sublimibus praestari potest ingeniis isto suavior? quod condimentum gratius? à me facio conjecturam. Beari sentio spiritus meos, quando accitos alloquor prudentes aliquos ex his qui ab ea redeunt provincia (Hispaniola insula).“ Der Ausdruck Christophorus quidam Colonus erinnert, ich sage nicht an das zu oft und mit Unrecht citirte nescio quis Plutarchus des Aulus Gellius (Noct. Atticae XI, 16), aber wohl an das quodam Cornelio scribente in dem Antwortsschreiben des Königs Theodorich an den Fürsten der Aestyer, welcher aus der Germania cap. 45 des Tacitus über den wahren Ursprung des Bernsteins belehrt werden sollte.

69 (S. 300.) Opus Epistol. No. CCCCXXXVII und DLXII. Auch der begeisterte Wundermann Hieronymus Cardanus, Phantastiker und doch scharfsinniger Mathematiker zugleich, macht in seinen physischen Problemen darauf aufmerksam, was die Erdkunde den Thatsachen verdanke, zu deren Beobachtung ein einziger Mann geleitet habe! Cardani Opera ed. Lugdun. 1663 T. II. Probl. p. 630 und 659: „at nunc quibus te laudibus afferam, Christophore Columbi, non familiae tantum, non Genuensis urbis, non Italiae Provinciae, non Europae partis orbis solum sed humani generis decus.“ Wenn ich die Probleme des Cardanus mit denen aus der späten Schule des Stagiriten verglichen habe, so ist bei der Verworrenheit und Schwäche der physischen Erklärungen, welche in beiden Sammlungen fast gleichmäßig herrscht, mir doch augenscheinlich und für die Epoche einer so plötzlich erweiterten Erdkunde charakteristisch geworden, daß bei Cardanus der größere Theil der Probleme sich auf die vergleichende Meteorologie bezieht. Ich erinnere an die Betrachtungen über das warme Inselklima von England im Contrast mit dem Winter in Mailand, über die Abhängigkeit des Hagels von electrischen Explosionen, über die Ursach und Richtung

der Meeresſtrömungen; über das Maximum der atmoſphäriſchen Wärme und Kälte, das erſt nach jedem der beiden Solſtitien eintritt; über die Höhe der Schneeregion unter den Tropen; über die Temperatur, welche durch die Wärmeſtrahlung der Sonne und aller Sterne zugleich bedingt wird; über die größere Lichtſtärke des ſüdlichen Himmels u. ſ. w. „Kälte iſt bloß Abweſenheit der Wärme. Licht und Wärme ſind nur dem Namen nach verſchieden, und in ſich unzertrennlich.“ Cardani Opp. T. I. de vita propria p. 40; T. II. Probl. p. 621, 630—632, 653 und 713; T. III. de subtilitate p. 417.

[70] (S. 300.) S. mein Examen crit. T. I. p. 210—249. Nach der handſchriftlichen Historia general de las Indias lib. I cap. 12 war „la carta de marear, que Maestro Paulo Fisico (Toſcanelli) envió á Colon“, in den Händen von Bartholomé de las Caſas, als er ſein Werk ſchrieb. Das Schiffsjournal des Columbus, von dem wir einen Auszug beſitzen (Navarrete T. I. p. 13), ſtimmt nicht ganz mit der Erzählung überein, welche ich in der Handſchrift des Las Caſas finde, deren gütige Mittheilung ich Herrn Ternaux-Compans verdanke. Das Schiffsjournal ſagt: „Iba hablando el Almirante (martes 25 de Setiembre 1492) con Martin Alonso Pinzon, capitan de la otra carabela Pinta, sobre una carta que le habia enviado tres dias hacia á la carabela, donde segun parece *tenia pintadas el Almirante* ciertas islas por aquella mar....“ Dagegen ſteht in der Handſchrift des Las Caſas lib. I cap. 12: „La carta de marear que embió (Toscanelli al Almirante) yo que esta historia escrivo la tengo en mi poder. Creo que todo su viage sobre esta carta fundó“; lib. I cap. 38: „asi fué que el martes 25 de Setiembre llegase Martin Alonso Pinzon con su caravela Pinta á hablar con Christobal Colon sobre una carta de marear que Christobal Colon le avia embiado... *Esta carta es la que le embió Paulo Fisico el Florentin, la qual yo tengo en mi poder* con otras cosas del Almirante y escrituras de su misma mano que traxéron á mi poder. En ella le pintó muchas islas...“ Soll man annehmen, der Admiral habe in die Karte des Toſcanelli die zu erwartenden Inſeln hineingezeichnet? oder ſoll tenia pintadas bloß ſagen: „der Admiral hatte eine Karte, auf der gemalt waren....“?

[71] (S. 302.) Navarrete, Documentos No. 69, in T. III.

der Viages y descubr. p. 565—571; Examen crit. T. I. p. 234—249 und 252, T. III. p. 158—165 und 224. Ueber den bestrittenen ersten Landungspunkt in Westindien s. T. III. p. 186—222. Die so berühmt gewordene, im Jahr 1832 während der Cholera-Epidemie von Walckenaer und mir erkannte Weltkarte des Juan de la Cosa, welche 6 Jahre vor dem Tode des Columbus entworfen ist, hat ein neues Licht über diese Streitfrage verbreitet.

72 (S. 302.) Ueber das naturbeschreibende, oft dichterische Talent des Columbus s. oben Kosmos Bd. II. S. 55—57.

73 (S. 304.) S. die Resultate meiner Untersuchung in der Relation historique du Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent T. II. p. 702 und im Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. 309.

74 (S. 304.) Bibble, memoir of Sebastian Cabot 1831 p. 52—61; Examen crit. T. IV. p. 231.

75 (S. 304.) Es heißt in einer wenig beachteten Stelle des Tagebuchs von Columbus vom 1 Nov. 1492: „ich habe (in Cuba) gegenüber und nahe Zayto y Guinsay (Zaitun et Quinsay, Marco Polo II, 77) del Gran Can.“ (Navarrete, Viages y descubrim. de los Españoles T. I. p. 46 und oben S. 462 Anm. 35.) Die Krümmung gegen Süden, welche Columbus auf der zweiten Reise in dem westlichsten Theile des Landes Cuba bemerkte, hat einen wichtigen Einfluß auf die Entdeckung von Südamerika, auf die des Orinoco-Delta und des Vorgebirges Paria, ausgeübt: wie ich an einem anderen Orte gezeigt; s. Examen crit. T. IV. p. 246—250. „Putat (Colonus)“, schreibt Anghiera (Epist. CLXVIII, ed. Amst. 1670 p. 96), „regiones has (Pariae) esse Cubae contiguas et adhaerentes: ita quod utraeque sint Indiae Gangetidis continens ipsum.....“

76 (S. 304.) S. die wichtige Handschrift des Andres Bernaldez, Cura de la Villa de los Palacios (historia de los Reyes Catholicos cap. 123). Diese Geschichte begreift die Jahre 1488 bis 1513. Bernaldez hatte 1496 den Columbus, als er von der zweiten Reise zurückkam, in sein Haus aufgenommen. Ich habe durch die besondere Güte des Herrn Ternaux-Compans, dem die Geschichte der Conquista viele wichtige Aufklärungen verdankt, zu

Paris im December des Jahres 1838 dieſe Handſchrift: welche im Beſitz meines berühmten Freundes, des Hiſtoriographen Don Juan Bautiſta Muñoz, geweſen iſt, frei benutzen können. Vergl. Fern. Colon, Vida del Almirante cap. 56.)

77 (S. 305.) Examen crit. T. III. p. 244—248.

78 (S. 305.) Das Cap Horn wurde auf der Expedition des Comendador Garcia de Loayſa, welche, der des Magellan folgend, nach den Molukken beſtimmt war, im Februar 1526 von Franciſco de Hoces entdeckt. Indeß Loayſa durch die Magellaniſche Straße ſegelte, hatte ſich Hoces mit ſeiner Caravele San Lesmes von der Flotille getrennt und war bis 55° ſüdlicher Breite verſchlagen worden. „Dijéron los del buque que les parecia que era alli acabamiento de tierra"; Navarrete, Viages de los Españoles T. V. p. 28 und 404—488. Fleurieu behauptet, Hoces habe nur das Cabo del buen Successo weſtlich von der Staaten-Inſel geſehen. Gegen das Ende des 16ten Jahrhunderts war bereits wieder eine ſo ſonderbare Ungewißheit über die Geſtaltung des Landes verbreitet, daß der Sänger der Araucana glauben konnte (Canto I oct. 9), die Magellaniſche Meerenge habe ſich durch ein Erdbeben und durch Hebung des Seebodens geſchloſſen: wogegen Acoſta (Historia natural y moral de las Indias lib. III cap. 10) das Feuerland für den Anfang ſeines großen ſüdlichen Polarlandes hielt. (Vergl. auch Kosmos Bd. II. S. 62 und 124.)

79 (S. 306.) Ob die Iſthmen-Hypotheſe, nach welcher das oſtafrikaniſche Vorgebirge Praſum ſich an die oſt-aſiatiſche Landzunge von Thinä anſchließt, auf Marinus Tyrius, oder auf Hipparch, oder auf den Babylonier Seleucus, oder nicht vielmehr auf den Ariſtoteles de Coelo (II, 14) zurückgeführt werden ſoll: habe ich umſtändlich an einer anderen Stelle erörtert (Examen crit. T. I. p. 144, 161 und 329; T. II. p. 370—372).

80 (S. 307.) Paolo Toſcanelli war als Aſtronom ſo ausgezeichnet, daß Behaim's Lehrer Regiomontanus ihm 1463 ſein gegen den Cardinal Nicolaus de Cuſa gerichtetes Werk de Quadratura Circuli zueignete. Er conſtruirte den großen Gnomon in der Kirche Santa Maria Novella zu Florenz und ſtarb 1482 in einem Alter von 85 Jahren: ohne die Freude gehabt zu haben die Entdeckung des Vorgebirges der guten Hoffnung durch Diaz und die des tropiſchen Theils des Neuen Continents durch Columbus zu erleben.

81 (S. 308.) Da der Alte Continent von dem westlichen Ende der iberischen Halbinsel bis zur Küste von China fast 130° Meridian-Unterschied zählt, so bleiben ohngefähr 230° für den Raum übrig, den Columbus würde zu durchschiffen gehabt haben, wenn er wollte bis Cathai (China); weniger, wenn er nur wollte bis Zipangi (Japan) gelangen. Der hier von mir bezeichnete Meridian-Unterschied von 230° gründet sich auf die Lage des portugiesischen Vorgebirges St. Vincent (long. 11° 20′ westlich von Paris) und des weit vortretenden chinesischen Ufers bei dem ehemals so berühmten, von Columbus und Toscanelli oft genannten Hafen Quinsay (Breite 30° 28′, Länge 117° 47′ östlich von Paris). Synonyme für Quinsay in der Provinz Tschekiang sind Kanfu, Hangtscheufu, Kingszu. Der asiatische östliche Welthandel war im 13ten Jahrhundert getheilt zwischen Quinsay und Zaitun (Pinghai oder Tseuthung): welches der Insel Formosa (damals Tungsan) gegenüber unter 25° 5′ nördlicher Breite lag (s. Klaproth, Tableaux hist. de l'Asie p. 227). Der Abstand des Vorgebirges St. Vincent von Zipangi (Niphon) ist 22 Längengrade geringer wie von Quinsay, also statt 230° 53′ ohngefähr nur 209°. Auffallend ist es, daß die ältesten Angaben, die des Eratosthenes und Strabo (lib. I p. 64), dem oben gegebenen Resultate von 129° für den Meridian-Unterschied der *οἰκουμένη* durch zufällige Compensationen bis auf 10° nahe kommen. Strabo sagt gerade an der Stelle, wo er der möglichen Existenz von zwei großen bewohnbaren Festländern in der nördlichen Erdhälfte gedenkt, daß unsere *οἰκουμένη* im Parallel von Thinä (Athen: s. oben Kosmos Bd. II. S. 223) mehr als $^1/_8$ des ganzen Erdumkreises ausmacht. Marinus Tyrius: durch die Dauer der Schifffahrt von Myos Hormos nach Indien, durch die irrig angenommene Richtung der größeren Axe des caspischen Meeres von Westen nach Osten und die Ueberschätzung der Länge des Landweges zu den Serern verleitet; gab dem Alten Continent statt 129° volle 225°. Die chinesische Küste wurde dadurch bis zu den Sandwich-Inseln vorgerückt. Columbus zieht dies Resultat natürlich dem des Ptolemäus vor, nach welchem Quinsay nur in den östlichen Theil des Archipels der Carolinen fallen würde. Ptolemäus setzt nämlich im Almagest (II, 1) die Küste der Sinae auf 180°, in der Geographie (lib. I cap. 12) auf 177°$^1/_4$. Da Columbus die Schifffahrt von Iberien zu den Sinen auf 120°, Toscanelli gar nur auf 52° anschlägt; so konnte beiden,

wenn ſie die Länge des Mittelmeers zu ohngefähr 40° ſchätzten, das ſo gewagt ſcheinende Unternehmen allerdings ein brevissimo camino heißen. Auch Martin Behaim ſetzt auf ſeinem Weltapfel: dem berühmten Globus, welchen er 1492 vollendete und welcher noch im Behaim'ſchen Hauſe zu Nürnberg aufbewahrt wird, die Küſte von China (den Thron des Königs von Mango, Cambalu und Cathay) nur 100° weſtlich von den Azoren: d. i., da Behaim 4 Jahre in Fayal lebte und wahrſcheinlich von dieſem Punkte den Abſtand rechnet, wieder nur 119° 40′ weſtlich vom Vorgebirge St. Vincent. Columbus wird wahrſcheinlich Behaim in Liſſabon gekannt haben, wo beide von 1480 bis 1484 ſich aufhielten. (S. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. II. p. 357—369.) Die vielen ganz unrichtigen Zahlen, welche man in allen Schriften über die Entdeckung von Amerika und die damals vermuthete Ausdehnung des öſtlichen Aſiens findet, haben mich veranlaßt die Meinungen des Mittelalters genauer mit denen des claſſiſchen Alterthums zu vergleichen.

82 (S. 308.) Von weißen Menſchen iſt in einem Canot zuerſt beſchifft der öſtlichſte Theil des ſtillen Meeres, als Alonſo Martin de Don Benito, der den Meerhorizont mit Vasco Nuñez de Balboa am 25 Sept. 1513 auf der kleinen Bergkette von Quarequa geſehen, einige Tage darauf am Iſthmus zu dem Golfo de San Miguel herabſtieg, ehe Balboa die abenteuerliche Ceremonie der Beſitznahme ausführte. Schon ſieben Monate früher, im Januar 1513, meldete Balboa ſeinem Hofe, daß das ſüdliche Meer, von welchem er die Eingeborenen reden hörte, ſehr leicht zu beſchiffen wäre: „mar *muy mansa* y que nunca anda brava como la mar de nuestra banda“ (de las Antillas). Der Name Oceano Pacifico wurde indeß, wie Pigafetta erzählt, der Mar del Sur (des Balboa) erſt von Magellan gegeben. Schon ehe Magellan's Expedition zu Stande kam (10 Auguſt 1519), hatte die ſpaniſche Regierung, der es nicht an ſorgſamer Thätigkeit fehlte, im November 1514, gleichzeitig dem Pedrarias Davila, Gouverneur der Provinz Castilla del Oro (der nordweſtlichſten von Südamerika), und dem großen Seemann Juan Diaz de Solis geheime Befehle ertheilt: dem Erſteren, 4 Caravelen im Golfo de San Miguel bauen zu laſſen, „um Entdeckungen in der neu-entdeckten Südſee zu machen“; dem zweiten, von der öſtlichen Küſte Amerika's aus eine Oeffnung,

abertura de la tierra, zu finden, um in den Rücken (á espaldas) des neuen Landes, d. i. in den meerumfloſſenen weſtlichen Theil der Castilla del Oro, zu gelangen. Die Expedition des Solis (Oct. 1515 bis Aug. 1516) führte weit gegen Süden und zur Entdeckung des Rio de la Plata, welcher lange Rio de Solis genannt wurde. (Vergl. über dieſe wenig bekannte erſte Entdeckung des ſtillen Meeres Petrus Martyr, Epist. DXL p. 296 mit den Documenten von 1513—1515 in Navarrete T. III. p. 134 und 357; auch mein Examen crit. T. I. p. 320 und 350.)

83 (S. 308.) S. über die geographiſche Lage der zwei Unglücklichen Inſeln (San Pablo lat. 16°¼ Süd, long. 135°¾ weſtlich von Paris; Isla de Tiburones lat. 10° ¾ Süd, long. 145°) das Examen crit. T. I. p. 286 und Navarrete T. IV. p. LIX, 52, 218 und 267. — Zu ſo ruhmvollen Wappen-Ausſchmückungen, als wir im Texte für die Nachkommen des Sebaſtian de Elcano erwähnt haben (der Weltkugel mit der Inſchrift: Primus circumdedisti me), gab die große Zeit der Entdeckungen im Raume mehrfache Veranlaſſung. Das Wappen, welches dem Columbus, „um ſeine Perſon bei der Nachwelt zu verherrlichen, para sublimarlo“, ſchon den 20 Mai 1493 gegeben wird, enthält die erſte Karte von Amerika: eine Inſelreihe, die einem Golf vorliegt. (Oviedo, Hist. general de las Indias, ed. de 1547, lib. II cap. 7 fol. 10,a; Navarrete T. II. p. 37, Exam. crit. T. IV. p. 236.) Kaiſer Carl V gab dem Diego de Ordaz, der ſich rühmte den Vulkan von Orizaba erſtiegen zu haben, das Bild dieſes Kegelberges; dem Geſchichtsſchreiber Oviedo, welcher 34 Jahre (von 1513—1547) ununterbrochen im tropiſchen Amerika lebte, die vier ſchönen Sterne des ſüdlichen Kreuzes zu Wappenſchildern (Oviedo lib. II cap. 11 fol. 16,b).

84 (S. 309.) S. mein Essai polit. sur le royaume de la Nouvelle-Espagne T. II. (1827) p. 259 und Prescott, history of the Conquest of Mexico (New York 1843) Vol. III. p. 271 und 336.

85 (S. 311.) Gaetano entdeckte eine der Sandwich-Inſeln 1542. Ueber die Schifffahrt des Don Jorge de Menezes (1526) und des Alvaro de Saavedra (1528) nach den Ilhas de Papuas ſ. Barros da Asia Dec. IV. liv. I cap. 16 und Navarrete T. V. p. 125. Die im britiſchen Muſeum aufbewahrte und von dem gelehrten

Dalrymple untersuchte Hydrographie von Joh. Rotz (1542) enthält Umrisse von Neu-Holland: wie auch die Kartensammlung von Jean Valard aus Dieppe (1552), deren erste Kenntniß wir Herrn Coquebert Monbret verdanken.

86 (S. 311.) Nach dem Tode von Mendaña übernahm in der Südsee seine durch persönlichen Muth und große Geistesgaben ausgezeichnete Frau Doña Isabela Baretos den Befehl der Expedition: welche erst 1596 endigte (Essai pol. sur la Nouv. Esp. T. IV. p. 111). — Quiros führte auf seinen Schiffen die Entsalzung des Seewassers im großen ein, und sein Beispiel wurde mehrfach befolgt (Navarrete T. I. p. LIII). Die ganze Operation war, wie ich an einem anderen Orte durch das Zeugniß des Alexander von Aphrodisias erwiesen, schon im dritten Jahrhundert nach unserer Zeitrechnung bekannt, wenn auch wohl nicht auf Schiffen benutzt.

87 (S. 312.) S. das vortreffliche Werk von Professor Meinicke in Prenzlau: das Festland Australien, eine geogr. Monographie, 1837 Th. I. S. 2—10.

88 (S. 314.) Dieser König starb zur Zeit des mexicanischen Königes Axayacatl, welcher von 1464 bis 1477 regierte. Ein Abkömmling des Nezahualcoyotl, eines Dichter-Königs, war der gelehrte einheimische Geschichtsschreiber Fernando de Alva Ixtlilxochitl, dessen handschriftliche Chronik der Chichimequen ich 1803 im Pallaste des Vicekönigs von Mexico gesehen und die Herr Prescott so glücklich benutzt hat (Conquest of Mexico Vol. I. p. 61, 173 und 206; Vol. III. p. 112). Der aztekische Name des Geschichtsschreibers Fernando de Alva bedeutet Vanillen-Gesicht. Herr Ternaux-Compans hat 1840 eine französische Uebersetzung des Manuscripts in Paris drucken lassen. — Die Nachricht über die langen Elephantenhaare, welche Cadamosto sammelte, findet sich in Ramusio Vol I. p. 109 und in Grynäus cap. 43 p. 33.

89 (S. 315.) Clavigero, Storia antica del Messico (Cesena 1780) T. II. p. 153. Es ist nach den übereinstimmenden Zeugnissen von Hernan Cortes in seinen Berichten an Kaiser Carl V, von Bernal Diaz, Gomara, Oviedo und Hernandez keinem Zweifel unterworfen, daß zur Zeit der Eroberung von Montezuma's Reich in keinem Theile von Europa Menagerien und botanische Gärten (Sammlungen lebender Thiere und Pflanzen) entstanden waren, die man mit denen von Huaxtepec, Chapoltepec, Iztapalapan

und Tezcuco hätte vergleichen können. (Prescott Vol. I. p. 178, Vol. II. p. 66 und 117—121, Vol. III. p. 42.) — Ueber die im Text erwähnte früheste Beachtung der fossilen Knochen in den amerikanischen Giganten-Feldern s. Garcilaso lib. IX cap. 9, Acosta lib. IV cap. 30 und Hernandez (ed. von 1556) T. I. cap. 32 p. 105.

90 (S. 317.) Observations de Christophe Colomb sur le passage de la Polaire par le méridien in meiner Relation hist. T. I. p. 506 und im Examen crit. T. III. p. 17—20, 44—51 und 56—61. (Vergl. auch Navarrete im Reisejournal des Columbus vom 16—30 September 1492 p. 9, 15 und 254.)

91 (S. 318.) Ueber die sonderbaren Verschiedenheiten der Bula de concesion á los Reyes Catholicos de las Indias descubiertas y que se descubrieren vom 3 Mai 1493 und der Bula de Alexandro VI sobre la particion del Oceano vom 4 Mai 1493 (erläutert in der Bula de extension vom 25 Sept. 1493) s. Examen crit. T. III. p. 52—54. Sehr verschieden von dieser Demarcations-Linie ist die in der Capitulacion de la particion del Mar Oceano entre los Reyes Catholicos y Don Juan Rey de Portugal vom 7 Junius 1494 bestimmte Scheidungslinie, 370 leguas (zu $17^1/_2$ auf einen Aequatorial-Grad) westlich von den capverdischen Inseln. (Vergl. Navarrete, coleccion de los Viages y Descubr. de los Esp. T. II. p. 28—35, 116—143 und 404; T. IV. p. 55 und 252.) Die letztgenannte, welche zu dem Verkauf der Molukken (de el Maluco) an Portugal 1529 für die Summe von 350000 Goldducaten geführt hat, stand in keiner Beziehung mit magnetischen und meteorologischen Phantasien. Die päbstlichen Demarcations-Linien verdienen aber darum hier eine genauere Anführung, weil sie, wie im Texte erwähnt ist, einen großen Einfluß auf die Bestrebungen nach Vervollkommnung der nautischen Astronomie und besonders der Längen-Methoden ausgeübt haben. Recht merkwürdig ist es auch, daß die Capitulacion vom 7 Jun. 1494 schon das erste Beispiel von der festen Bezeichnung eines Meridians durch in Felsen eingegrabene Marken oder errichtete Thürme giebt. Es wird befohlen: „que se haga alguna señal ó torre“ überall, wo der Grenz-Meridian von Pol zu Pol in der östlichen oder westlichen Halbkugel eine Insel oder einen Continent durchschneidet. In den Continenten soll die raya, von Distanz zu Distanz, durch eine Reihe

ſolcher Zeichen oder Thürme kenntlich gemacht werden: was allerdings kein kleines Unternehmen geweſen wäre!

92 (S. 319.) Sehr bemerkenswerth ſcheint mir zu ſein, daß der früheſte claſſiſche Schriftſteller über den Erd-Magnetismus, William Gilbert, bei welchem man nicht die geringſte Kenntniß der chineſiſchen Litteratur vermuthen kann, doch den Seecompaß für eine chineſiſche Erfindung hält, die Marco Polo nach Europa gebracht habe: „Illa quidem pyxide nihil unquam humanis excogitatum artibus humano generi profuisse magis, constat. Scientia nauticae pyxidulae traducta videtur in Italiam per Paulum Venetum, qui circa annum MCCLX apud Chinas artem pyxidis didicit.“ (Gullielmi Gilberti Colcestrensis, Medici Londinensis, de Magnete Physiologia nova, Lond. 1600 p. 4.) Die Einführung durch Marco Polo: deſſen Reiſen in die Jahre 1271—1295 fallen; der alſo nach Italien zurückkehrte, als Guyot de Provins in ſeinem Gedichte des Seecompaſſes, wie Jacques de Vitry und Dante, als eines längſt bekannten Inſtrumentes gedacht hatten: iſt durch nichts begründet. Ehe Marco Polo abreiſte, ſchon in der Mitte des 13ten Jahrhunderts, bedienten ſich Catalanen und Basken des Seecompaſſes. (S. Raymundus Lullus in der Abhandlung de contemplatione, die 1272 geſchrieben iſt.)

93 (S. 321.) Das Zeugniß über den ſterbenden Sebaſtian Cabot ſ. in der, mit vieler hiſtoriſcher Kritik abgefaßten Schrift von Biddle, memoir of Seb. Cabot p. 222. „Man kennt“, ſagt Biddle, „mit Genauigkeit weder das Todesjahr noch den Begräbnißort des großen Seefahrers, der Großbritannien faſt einen Continent geſchenkt und ohne den (wie ohne Sir Walter Ralegh) vielleicht die engliſche Sprache nicht von vielen Millionen der Bewohner Amerika's geſprochen würde.“ — Ueber die Materialien, nach denen die Variations-Karte des Alonſo de Santa Cruz conſtruirt war, wie über die Variations-Compaſſe, deren Vorrichtung ſchon zugleich erlaubte Sonnenhöhen zu nehmen: ſ. Navarrete, noticia biografica del Cosmografo Alonso de Santa Cruz p. 3—8. Der erſte Variations-Compaß war ſchon vor 1525 von einem kunſtreichen Apotheker aus Sevilla, Felipe Guillen, zu Stande gebracht. Das Beſtreben die Richtung der magnetiſchen Declinations-Curven genauer kennen zu lernen war ſo groß, daß 1585 Juan Jayme mit Franciſco Gali bloß deshalb von Manila nach Acapulco ſchiffte, um ein von ihm erfundenes

Inſchrift von Adulis, faſt anderthalb-tauſend Jahre älter als Anghiera, ſpricht von „abyſſiniſchem Schnee, in den man bis an die Knie verſinkt“.

100 (S. 324.) Leonardo da Vinci ſagt von dieſem Verfahren ſehr ſchön: questo è il methodo da osservarsi nella ricerca de' fenomeni della natura. S. Venturi, essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci 1797 p. 31; Amoretti, memorie storiche sù la vita di Lionardo da Vinci, Milano 1804 p. 143 (in ſeiner Ausgabe des trattato della Pittura, T. XXXIII. der Classici Italiani); Whewell, Philos. of the inductive Scienccs 1840 Vol. II. p. 368—370; Brewſter, life of Newton p. 332. Die meiſten phyſikaliſchen Arbeiten des Leonardo da Vinci ſind von 1498.

1 (S. 325.) Wie groß die Aufmerkſamkeit auf Naturerſcheinungen von früher Zeit an bei den Seeleuten geweſen iſt, erkennt man auch in den älteſten ſpaniſchen Berichten. Diego de Lepe z. B. fand 1499 (wie ein Zeugniß in dem fiſcaliſchen Proceſſe gegen die Erben von Chriſtoph Columbus es uns lehrt) mittelſt eines mit Klappen-Ventilen verſehenen Gefäßes, welches ſich erſt am Meeresboden öffnete, daß weit von der Mündung des Orinoco eine 6 Faden dicke Schicht ſüßen Waſſers das Salzwaſſer bedeckt (Navarrete, Viages y descubrim. T. III. p. 549). Columbus ſchöpfte im Süden der Inſel Cuba milchweißes Seewaſſer („weiß, als wäre Mehl hineingeſtreut“), um es in Flaſchen mit nach Spanien zu nehmen (Vida del Almirante p. 56). Ich war der Längen-Beſtimmungen wegen an denſelben Punkten: und es hat mich Wunder genommen, daß dem alten erfahrenen Admiral die auf Untiefen ſo gewöhnliche trübe, milchweiße Farbe des Seewaſſers eine neue, unerwartete Erſcheinung habe ſein können. — Was den Golfſtrom ſelbſt betrifft, der als ein wichtiges kosmiſches Phänomen zu betrachten iſt; ſo waren die Wirkungen deſſelben ſchon lange vor der Entdeckung von Amerika auf den azoriſchen und canariſchen Inſeln durch Anſchwemmung von Bambusrohr, Pinus-Stämmen und ſonderbar geſtalteten Leichnamen aus den Antillen: ja ſelbſt durch die unwillkührliche Landung von fremden Menſchen in Canots, „die nie untergehen können“, vielfach beobachtet worden. Man ſchrieb dieſelben aber damals allein der Stärke von Weſtſtürmen zu (Vida del Almirante cap. 8; Herrera

Dec. I. lib. I cap. 2, lib. IX cap. 12): ohne noch die von der Richtung der Winde ganz unabhängige Bewegung der Waſſer, die, gleichſam rückwirkende Inflexion des pelagiſchen Stromes gegen Oſten und Südoſten; d. h. den Impuls zu erkennen, welcher alljährlich tropiſche Früchte der Antillen den iriſchen und norwegiſchen Küſten zuführt. Vergl. das Memoire des Sir Humphrey Gilbert „über die Möglichkeit einer nordweſtlichen Durchfahrt nach dem Cathay“ in Hakluyt, Navigations and Voyages Vol. III. p. 14, Herrera Dec. I. lib. IX cap. 12 und Examen crit. T. II. p. 247—257, T. III. p. 99—108.

[2] (S. 327.) Examen crit. T. III. p. 26 und 66—99; Kosmos Bd. I. S. 328 und 330.

[3] (S. 327.) Alonſo de Ercilla hat in der Araucana die Stelle des Garcilaſo nachgeahmt: Climas passè, mudè constelaciones; ſ. Kosmos Bd. II. S. 121 Anm. 62.

[4] (S. 328.) Petr. Mart. Ocean. Dec. I. lib. IX p. 96, Examen crit. T. IV. p. 221 und 317.

[5] (S. 328.) Acoſta, Hist. natural de las Indias lib. I cap. 2; Rigaud, account of Harriot's astron. papers 1833 p. 37.

[6] (S. 329.) Pigafetta, primo Viaggio intorno al Globo terracqueo, pubbl. da C. Amoretti 1800 p. 46; Ramuſio Vol. I. p. 355, c; Petr. Mart. Ocean. Dec. III. lib. I p. 217. (Nach den Begebenheiten, die Anghiera Dec. II. lib. X p. 204 und Dec. III. lib. X p. 232 anführt, muß die Stelle der Oceanica des Anghiera, welche von den Magellaniſchen Wolken handelt, zwiſchen 1514 und 1516 geſchrieben worden ſein.) Andrea Corſali (Ramuſio Vol. I. p. 177) beſchreibt auch in einem Briefe an Giuliano de' Medici die kreisförmige translatoriſche Bewegung von „du enugolette di ragionevol grandezza“. Der Stern, den er zwiſchen Nubecula major und minor abbildet, ſcheint mir β Hydrae; Examen crit. T. V. p. 234—238. — Ueber Petrus Theodori von Emden und Houtman, den Schüler des Mathematikers Plancius, ſ. einen hiſtoriſchen Aufſatz von Olbers in Schumacher's Jahrbuch für 1840 S. 249.

[7] (S. 330.) Vergleiche die Unterſuchungen von Delambre und Encke mit Ideler, Urſprung der Sternnamen S. XLIX,

263 und 277; auch mein Examen crit. T. IV. p. 319—324, T. V. p. 17—19, 30 und 230—234.

8 (S. 331.) Plin. II, 70; Ideler, Sternnamen S. 260 und 295.

9 (S. 332.) Ich habe an einem anderen Orte die Zweifel, welche mehrere berühmte Commentatoren des Dante in neueren Zeiten über die quattro stelle geäußert, zu lösen gesucht. Um das Problem in seinem ganzen Umfang zu fassen, muß die Stelle Io mi volsi.... (Purgat. I v. 22—24) mit den anderen Stellen: Purg. I v. 37, VIII v. 85—93, XXIX v. 121, XXX v. 97, XXXI v. 106 und Inf. XXVI v. 117 und 127 verglichen werden. Der Mailänder Astronom de Cesaris hielt die drei facelle (Di che'l polo di quà tutto quanto arde und welche untergehen, wenn die vier Sterne des Kreuzes aufgehen) für Canopus, Achernar und Fomahaut. Ich habe versucht die Schwierigkeiten durch die nachfolgenden Betrachtungen zu lösen: „Le mysticisme philosophique et religieux qui pénètre et vivifie l'immense composition du Dante, assigne à tous les objets, à côté de leur existence réelle ou matérielle, une existence idéale. C'est comme deux mondes, dont l'un est le reflet de l'autre. Le groupe des quatre étoiles représente, dans l'ordre moral, les *vertus cardinales:* la prudence, la justice, la force et la tempérance; elles méritent pour cela le nom de „saintes lumières; *luci sante*". Les trois étoiles „qui éclairent le pôle", représentent les *vertus théologales:* la foi, l'espérance et la charité. Les premiers de ces êtres nous révèlent eux-mêmes leur double nature; ils chantent: „Ici nous sommes des nymphes, dans le ciel nous sommes des étoiles; *Noi semo qui Ninfe, e nel ciel semo stelle.*" Dans la *Terre de la vérité*, le Paradis terrestre, sept nymphes se trouvent réunies: *„In cerchio le facevan di se claustro le sette Ninfe."* C'est la réunion des vertus cardinales et théologales. Sous ces formes mystiques, les objets réels du firmament, éloignés les uns des autres, d'après les lois éternelles de la *Mécanique céleste*, se reconnaissent à peine. Le monde idéal est une libre création de l'âme, le produit de l'inspiration poétique." (Examen crit. T. IV. p. 324—332.)

10 (S. 332.) Acosta lib. I cap. 5. Vergl. meine Relation historique T. I. p. 209. Da die Sterne α und γ des südlichen

die Kenntniß der Epoche, in welcher Vespucci zum königlichen Ober-Piloten ernannt wurde, allein schon die, zuerst von dem Astronomen Schoner in Nürnberg 1533 ersonnene Anklage widerlegt: daß Vespucci die Worte Terra di Amerigo listig in die von ihm umgeänderten Küstenkarten eingeschrieben habe. Die hohe Achtung, welche der spanische Hof den hydrographischen und astronomischen Kenntnissen des Amerigo Vespucci schenkte, leuchtet deutlich hervor aus den Vorschriften (Real titulo con extensas facultades), die ihm gegeben wurden, als man ihn am 22 März 1508 zum Piloto mayor ernannte (Navarrete T. III. p. 297—302). Er wird an die Spitze eines wahren Deposito hydrografico gestellt und soll für die Casa de Contratacion in Sevilla, den Centralpunkt aller oceanischen Unternehmungen, eine allgemeine Küstenbeschreibung und ein Positions-Verzeichniß (Padron general) anfertigen, in dem jährlich alles neu Entdeckte nachzutragen wäre. Aber schon 1507 ist der Name Americi terra von einem Manne, dessen Existenz dem Vespucci gewiß unbekannt geblieben war: von dem Geographen Waldseemüller (Martinus Hylacomylus) aus Freiburg im Breisgau, dem Vorsteher einer Druckerei zu St. Dié in Lothringen, in einer kleinen Weltbeschreibung: Cosmographiae Introductio, insuper quatuor Americi Vespucii Navigationes (impr. in oppido S. Deodati 1507), für den Neuen Continent vorgeschlagen worden. Ringmann, Professor der Cosmographie in Basel (bekannter unter dem Namen Philesius), Hylacomylus und der Pater Gregorius Reisch, Herausgeber der Margarita philosophica: waren genaue Freunde. In der letzten Schrift findet sich eine Abhandlung des Hylacomylus über Architectur und Perspective von 1509 (Examen crit. T. IV. p. 112). Laurentius Phrisius in Metz, ein Freund des Hylacomylus und wie dieser von dem mit Vespucci in Briefwechsel stehenden Herzog Renatus von Lothringen beschützt, nennt den Hylacomylus einen Verstorbenen in der Strasburger Ausgabe des Ptolemäus von 1522. Die in dieser Ausgabe enthaltene, von Hylacomylus gezeichnete Karte des Neuen Continents bietet zum ersten Male in den Ausgaben der Geographie des Ptolemäus den Namen America dar. Nach meinen Untersuchungen war indeß schon zwei Jahre früher eine Weltkarte von Petrus Apianus erschienen: welche einmal des Camers Ausgabe

fijo D. Diego in Navarrete T. I. p. 351). Eben ſo wohlwollend für Veſpucci ſind Fernando Colon: welcher das Leben ſeines Vaters erſt gegen 1535, vier Jahre vor ſeinem Tode, in Sevilla abfaßte und mit Juan Veſpucci, dem Neffen des Amerigo, 1524 der aſtronomiſchen Junta zu Badajoz und den Verhandlungen über den Beſitz der Molukken beiwohnte; Petrus Martyr de Anghiera, der perſönliche Freund des Admirals, deſſen Briefwechſel bis 1525 reicht; Oviedo: der alles aufſucht, was den Ruf des Columbus vermindern kann; Ramuſio und der große Geſchichtsſchreiber Guicciardini. Wenn Amerigo abſichtlich die Zeitepochen ſeiner Reiſen hätte verfälſchen wollen, ſo würde er ſie mit einander in Uebereinſtimmung gebracht haben, nicht die erſte Reiſe 5 Monate nach dem Antritt der zweiten geendigt haben. Die Zahlenverwirrungen in den vielen Ueberſetzungen ſeiner Reiſen ſind nicht ihm zuzuſchreiben, da er keinen dieſer Berichte ſelbſt herausgegeben. Solche Zahlenverwechſelungen waren übrigens in den Druckſchriften des 16ten Jahrhunderts ſehr gewöhnlich. Oviedo hatte als Edelknabe der Königinn der Audienz beigewohnt, in welcher Ferdinand und Iſabella 1493 den Admiral nach ſeiner erſten Entdeckungsreiſe in Barcelona pomphaft empfingen. Er hat dreimal drucken laſſen, daß die Audienz im Jahr 1496 ſtatt fand, ja ſogar daß Amerika 1491 entdeckt wurde. Gomara läßt daſſelbe, nicht mit Ziffern, ſondern mit Worten drucken und ſetzt die Entdeckung der Tierra firme von Amerika in 1497, alſo genau in das für den Ruf des Amerigo Veſpucci ſo verhängnißvolle Jahr (Examen crit. T. V. p. 196—202). Für das ganz ſchuldloſe Benehmen des Florentiners: der nie dem Neuen Continente ſeinen Namen beizulegen verſucht hat, aber durch ſeine Ruhmredigkeit in den Berichten an den Gonfaloniere Piero Soderini, an Pierfranceſco de' Medici und an Herzog Renatus II von Lothringen das Unglück gehabt hat die Aufmerkſamkeit der Nachwelt mehr auf ſich zu ziehen, als er es verdiente; ſpricht am meiſten der Proceß, welchen der Fiſcal in den Jahren 1508 bis 1527 gegen die Erben von Chriſtoph Columbus führte, um ihnen die Privilegien und Rechte zu entziehen, die dem Admiral bereits 1492 von der Krone verliehen waren. Amerigo trat in Staatsdienſt als Piloto mayor in demſelben Jahr als der Proceß begann. Er lebte noch vier Jahre lang in Sevilla während der Führung des Proceſſes, in welchem entſchieden werden

Verfassers. Lob und bitterer Tadel sind darin wunderbar gemischt. Man sieht den Haß und den Verdacht des Betruges zunehmen, je mehr der Ruf des florentinischen Seefahrers sich verbreitet. In der Vorrede (Prologo), die zuerst geschrieben worden ist, heißt es: „Amerigo erzählt, was er in zwei Reisen nach unseren Indien unternommen; doch scheint er manche Umstände verschwiegen zu haben: sei es geflissentlich (á saviendas) oder weil er sie nicht beachtete. Deshalb haben ihm Einige zugeschrieben, was Anderen gehört: denen es nicht entzogen werden sollte.“ Eben so gemäßigt ist noch das Urtheil lib. I cap. 140: „Hier muß ich des Unrechts erwähnen, welches Amerigo scheint dem Admiral gethan zu haben oder vielleicht die, welche seine Quatuor Navigationes drucken ließen (ó los que imprimiéron). Es wird ihm allein, ohne Andere zu nennen, die Entdeckung des Festlandes zugeschrieben. Auf Karten soll er den Namen America gesetzt und so gegen den Admiral sündlich gefehlt haben. Da Amerigo sprachgewandt war und zierlich zu schreiben wußte (era latino y eloquente), so hat er sich für den Anführer der Expedition des Hojeda in dem Briefe an den König Renatus ausgegeben. Er war jedoch nur einer der Steuerleute, wenn gleich erfahren im Seewesen und gelehrt in der Cosmographie (hombre entendido en las cosas de la mar y docto en Cosmographia)..... In der Welt ist verbreitet worden, er sei der Erste gewesen am festen Lande. Hat er dies mit Absicht verbreitet, so ist es große Bosheit; und war auch keine wirkliche Absicht da, so sieht es doch danach aus (clara pareze la falsedad: y si fué de industria hecha, maldad grande fué; y ya que no lo fuese, al menos parezelo)..... Amerigo soll im Jahr 7 (1497) abgereist sein: eine Angabe, die freilich nur ein Schreibversehen zu sein scheint, nicht eine böswillige (pareze aver avido yerro de pendola y no malicia), weil er nach 18 Monaten will zurückgekommen sein. Die fremden Schriftsteller nennen das Land America. Es sollte Columba heißen.“ Diese Stelle zeigt deutlich, daß Casas bis dahin den Amerigo selbst nicht beschuldigt den Namen America in Umlauf gebracht zu haben. Er sagt: „an tomado los escriptores extrangeros de nombrar la nuestra Tierra firme America, como si Americo solo y no otro con él y antes que todos la oviera descubierto.“ In lib. I cap. 164—169 und lib. II cap. 2 bricht aber der ganze Haß auf einmal aus. Es wird nichts mehr einem bloßen Versehen in der

illustres de ses contemporains, s'est élevé, par ses connaissances en astronomie nautique, distinguées pour le temps où il vivait, à un emploi honorable. Le concours de circonstances fortuites lui a donné une célébrité dont le poids, pendant trois siècles, a peré sur sa mémoire, en fournissant des motifs pour avilir son caractère. Une telle position est bien rare dans l'histoire des infortunes humaines: c'est l'exemple d'une flétrissure morale croissant avec l'illustration du nom. Il valait la peine de scruter ce qui, dans ce mélange de succès et d'adversités, appartient au navigateur même, aux hazards de la rédaction précipitée des ses écrits, ou à de maladroits et dangereux amis.“ Copernicus ſelbſt hat zu dieſem gefahrbringenden Ruhme beigetragen; auch er ſchreibt die Entdeckung des Neuen Welttheils dem Veſpucci zu. Indem er über das „centrum gravitatis und centrum magnitudinis“ des Feſtlandes discutirt, fügt er hinzu: „Magis id erit clarum, si addantur insulae aetate nostra sub Hispaniarum Lusitaniaeque Principibus repertae, et praesertim America ab inventore denominata navium praefecto, quam, ob incompertam ejus adhuc magnitudinem, alterum orbem terrarum putant.“ (Nicolai Copernici de Revolutionibus orbium coelestium Libri sex 1543 p. 2, a.)

18 (S. 340.) Vergl. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. III. p. 154—158 und 225—227.

19 (S. 342.) Vergl. Kosmos Bd. I. S. 86.

20 (S. 343.) „Die Fernröhre, welche Galilei ſelbſt conſtruirte, und andere, deren er ſich bediente, um die Jupiterstrabanten, die Phaſen der Venus und die Sonnenflecken zu beobachten, hatten ſtufenweiſe 4-, 7- und 32malige Linear-Vergrößerung: nie eine größere.“ Arago im Annuaire du Bureau des Long. pour l'an 1842 p. 268.

21 (S. 344.) Weſtphal in der, dem großen Königsberger Aſtronomen Beſſel gewidmeten Biographie des Copernicus 1822 S. 33 nennt, wie Gaſſendi, den Biſchof von Ermland Lucas Watzelrodt von Allen. Nach Erläuterungen, die ich ganz neuerlich dem gelehrten Geſchichtsſchreiber von Preußen, dem geh. Archiv-Director Voigt, verdanke, „wird die Familie der Mutter des Copernicus in Urkunden: Weiſelrodt, Weißelrot, Weiſebrodt, am gewöhnlichſten Waißelrode genannt. Die Mutter war unbezweifelt deutſchen

Bearbeitung des Buchs sich bis in das quartum novennium verzögert habe, sagt Copernicus selbst in der Zueignung an Pabst Paul III. Wenn man nun bedenkt, wie viel Zeit zum Druck einer 400 Seiten langen Schrift erforderlich war und daß der große Mann schon im Mai 1543 starb, so ist zu vermuthen, daß die Zueignung nicht im zuletzt genannten Jahre geschrieben ist: woraus dann für den Anfang der Bearbeitung sich uns (36 Jahre zurückrechnend) nicht ein späteres, sondern ein früheres Jahr als 1507 ergiebt. — Daß die zu Frauenburg dem Copernicus allgemein zugeschriebene Wasserleitung nach seinen Entwürfen ausgeführt worden sei, bezweifelt Prof. Voigt. Er findet, daß erst 1571 zwischen dem Domcapitel und dem „kunstreichen Meister Valentin Zendel, Rohrmeister in Breslau", ein Contract geschlossen wurde, um das Wasser zu Frauenburg aus dem Mühlgraben in die Wohnungen der Domherren zu leiten. Von einer früher vorhandenen Wasserleitung ist keine Rede. Die jetzige ist also erst 28 Jahre nach dem Tode des Copernicus entstanden.

[23] (S. 345.) Delambre, Histoire de l'Astronomie moderne T. I. p. 140.

[24] (S. 345.) „Neque enim necesse est, eas hypotheses esse veras, imo ne verisimiles quidem; sed sufficit hoc unum, si calculum observationibus congruentem exhibeant": sagt der Vorbericht des Osiander. „Der Bischof von Culm: Tidemann Gise, aus Danzig gebürtig, welcher Jahre lang den Copernicus wegen der Herausgabe seines Werkes bedrängte, erhielt endlich das Manuscript mit dem Auftrage, es ganz nach seiner freien Wahl zum Druck zu befördern. Er schickte dasselbe zuerst an den Rhäticus, Professor in Wittenberg, der kurz vorher lange bei seinem Lehrer in Frauenburg gelebt hatte. Rhäticus hielt Nürnberg geeigneter für die Herausgabe und trug die Besorgung des Druckes dem dortigen Professor Schoner und dem Andreas Osiander auf." (Gassendi, Vita Copernici p. 319.) Die Lobsprüche, welche am Ende des Vorberichts dem Werke des Copernicus ertheilt werden, hätten auch schon, ohne das ausdrückliche Zeugniß des Gassendi, darauf führen müssen, daß der Vorbericht von fremder Hand sei. Auch auf dem Titel der ersten Ausgabe, der von Nürnberg von 1543, hat Osiander den in allem, was Copernicus selbst geschrieben, sorgfältig vermiedenen Ausdruck: motus stellarum novis insuper ac

cognationem habet. Concipit interea a Sole terra, et impregnatur annuo partu. Invenimus igitur sub hac ordinatione admirandam mundi symmetriam ac certum harmoniae nexum motus et magnitudinis orbium: qualis alio modo reperiri non potest.“ (Nicol. Copernicus de Revol. orbium coelestium lib. I cap. 10 p. 9,b.) In dieſer Stelle, welche nicht ohne dichteriſche Anmuth und Erhabenheit des Ausdrucks iſt, erkennt man, wie bei allen Aſtronomen des 17ten Jahrhunderts, Spuren eines langen und ſchönen Verkehrs mit dem claſſiſchen Alterthume. Copernicus hatte im Andenken: Cic. Somn. Scip. cap. 4, Plin. II, 4 und Mercur. Trismeg. lib. V (ed. Cracov. 1586 pag. 195 und 201). Die Anſpielung auf die Electra des Sophocles iſt dunkel, da die Sonne nie ausdrücklich darin alſehend genannt wird: wie ſonſt in der Ilias und der Odyſſee, auch in den Choephoren des Aeſchylus (v. 980), die Copernicus wohl nicht Electra würde genannt haben. Nach Böckh's Vermuthung iſt die Anſpielung wohl einem Gedächtnißfehler zuzuſchreiben und Folge einer dunklen Erinnerung an Vers 869 des Oedipus in Kolonos des Sophocles. Sonderbarerweiſe iſt ganz neuerlich in einer ſonſt lehrreichen Schrift (Czynski, Kopernik et ses travaux 1847 p. 102) die Electra des Tragikers mit electriſchen Strömungen verwechſelt worden. Man lieſt als Ueberſetzung der oben angeführten Stelle des Copernicus: „Si on prend le soleil pour le flambeau de l'Univers, pour son âme, pour son guide, si Trimegiste le nomme un Dieu, si *Sophocle le croit une puissance électrique* qui anime et contemple *l'ensemble de la création* .....“

[26] (S. 348.) „Pluribus ergo existentibus centris, de centro quoque mundi non temere quis dubitabit, an videlicet fuerit istud gravitatis terrenae, an aliud. Equidem existimo, *gravitatem* non aliud esse, quam appetentiam quandam naturalem partibus inditam a divina providentia opificis universorum, ut in unitatem integritatemque suam sese conferant in formam globi coëuntes. Quam affectionem credibile est etiam Soli, Lunae, caeterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficacia in ea qua se repraesentant rotunditate permaneant, quae nihilominus multis modis suos efficiunt circuitus. Si igitur et terra faciat alios, utpote secundum centrum (mundi), necesse erit eos esse qui similiter extrinsecus in multis apparent, in

Verhältniß abnehme: äußert schon Kepler in der 1618 vollendeten Harmonice Mundi.

32 (S. 349.) Kosmos Bd. I. S. 30 und 58.

33 (S. 349.) A. a. O. Bd. II. S. 139 und 209. Die zerstreuten Stellen, welche sich in dem Werke des Copernicus auf die vor-hipparchischen Systeme des Weltbaues beziehen, sind außer der Zueignung folgende: lib. I cap. 5 und 10, lib. V cap. 1 und 3 (ed. princ. 1543 p. 3,b; 7,b; 8,b; 133,b; 141,a und b; 179,a und 181,b). Ueberall zeigt Copernicus eine Vorliebe und sehr genaue Bekanntschaft mit den Pythagoreern oder, um vorsichtiger mich auszudrücken, mit dem, was den ältesten unter ihnen zugeschrieben wurde. So kennt er z. B., wie der Eingang der Zueignung beweist, den Brief des Lysis an den Hipparchus: welcher allerdings bezeugt, daß die geheimnißliebende italische Schule, „wie es anfangs auch des Copernicus Vorsatz war", nur Freunden ihre Meinungen mittheilen wollte. Das Zeitalter des Lysis ist ziemlich unsicher; er wird bald ein unmittelbarer Schüler des Pythagoras genannt, bald und sicherer ein Lehrer des Epaminondas (Böckh, Philolaos S. 8—15). Der Brief des Lysis an Hipparch: einen alten Pythagoreer, der die Geheimnisse des Bundes veröffentlicht hatte, ist, wie so viele ähnliche Schriften, in späten Zeiten geschmiedet worden. Copernicus hat ihn wahrscheinlich aus der Sammlung des Aldus Manutius, Epistolae diversorum philosophorum (Romae 1494), oder aus einer lateinischen Uebersetzung des Cardinals Bessarion (Venet. 1516) gekannt. Auch in dem Verbot der Copernicanischen Schrift de Revolutionibus, in dem berühmten Decret der Congregazione dell' Indice vom 5 März 1616, wird das neue Weltsystem ausdrücklich als „falsa illa doctrina Pythagorica, Divinae Scripturae omnino adversans" bezeichnet. Die wichtige Stelle über Aristarch von Samos, von welcher ich im Text geredet, steht im Arenarius pag. 449 der Pariser Ausgabe des Archimedes von 1615 von David Rivaltus. Die editio princeps aber ist die Baseler von 1544 apud Io. Hervagium. Die Stelle im Arenarius sagt sehr bestimmt: „Aristarch habe die Astronomen widerlegt, welche sich die Erde unbewegt in der Mitte des Weltbaues denken. Die Sonne bezeichne diese Mitte; sie sei unbeweglich wie die anderen Sterne, während die Erde um die Sonne kreise." In dem

Manuſcripten abgefaßte Schrift des Freiherrn von Breitſchwert: Johann Keppler's Leben und Wirken 1831 S. 12, 97—147 und 196. Nach derſelben Schrift ward Kepler, der ſich in deutſchen Briefen immer Keppler unterzeichnet, nicht den 21 Dec. 1571 in der Reichsſtadt Weil, wie man gewöhnlich annimmt, ſondern den 27 Dec. 1571 in dem würtembergiſchen Dorfe Magſtatt geboren. Von Copernicus iſt es ungewiß, ob er am 19 Jan. 1472, oder am 19 Febr. 1473, wie Möſtlin will, oder (nach Czynski) den 12 Februar deſſelben Jahres geboren iſt. Des Columbus Geburtsjahr ſchwankte lange um 19 Jahre. Ramuſio ſetzt es in 1430; Bernaldez, der Freund des Entdeckers, in 1436; der berühmte Geſchichtsſchreiber Muñoz in das Jahr 1446.

38 (S. 352.) Plut. de plac. Philos. II, 14; Ariſtot. Meteorol. XI, 8, de Coelo II, 8. Ueber die Sphären-Theorie im allgemeinen und insbeſondere über die rückwirkenden Sphären des Ariſtoteles ſ. Ideler's Vorleſung über Eudoxus 1828 S. 49—60.

39 (S. 353.) Eine beſſere Einſicht in die freie Bewegung der Körper, in die Unabhängigkeit der einmal gegebenen Richtung der Erdachſe von der rotatoriſchen und fortſchreitenden Bewegung der Erdkugel in ihrer Bahn hat das urſprüngliche Syſtem des Copernicus auch von der Annahme einer Declinations-Bewegung oder ſogenannten dritten Bewegung der Erde (de Revolut. orb. coel. lib. I cap. 11, triplex motus telluris) befreit. Der Parallelismus der Erdachſe erhält ſich im jährlichen Umlauf um die Sonne, nach dem Geſetz der Trägheit, ohne Anwendung eines berichtigenden Epicykels.

40 (S. 354.) Delambre, Hist. de l'Astronomie ancienne T. II. p. 381.

41 (S. 355.) S. Sir David Brewſter's Urtheil über Kepler's optiſche Arbeiten in the Martyrs of Science 1846 p. 179—182 (vergl. Wilde, Geſch. der Optik 1838 Th. I. S. 182—210). Wenn das Geſetz der Brechung der Lichtſtrahlen dem Leidener Profeſſor Willebrord Snellius (1626) gehört, der es in ſeinen Papieren vergraben hinterließ, ſo iſt dagegen die Publication des Geſetzes unter einer trigonometriſchen Form zuerſt durch Descartes geſchehen. S. Brewſter im North-British Review Vol. VII. p. 207; Wilde, Geſch. der Optik Th. I. S. 227.

im Herbſte 1608 in Frankfurt am Main von einem Belgier ein Fernrohr angeboten worden ſei. Zu London fabricirte man Fernröhre im Februar 1610, alſo ein Jahr ſpäter als Galilei das ſeinige zu Stande brachte (Rigaud on Harriot's papers 1833 p. 23, 26 und 46). Man nannte ſie anfangs Cylinder. Porta, der Erfinder der Camera obscura, hat: wie früher Fracaſtoro, der Zeitgenoſſe von Columbus, Copernicus und Cardanus, bloß von der Möglichkeit geſprochen durch auf einander gelegte convexe und concave Gläſer (duo specilla ocularia alterum alteri superposita) „alles größer und näher zu ſehen"; aber die Erfindung des Fernrohrs kann man ihnen nicht zuſchreiben. (Tiraboſchi, storia della Letter. ital. T. XI. p. 467; Wilde, Geſch. der Optik Th. I. S. 121.) Brillen waren in Harlem ſeit dem Anfang des 14ten Jahrhunderts bekannt, und eine Grabſchrift in der Kirche Maria Maggiore zu Florenz nennt als Erfinder (inventore degli occhiali) den 1317 geſtorbenen Salvino degli Armati. Einzelne, wie es ſcheint, ſichere Angaben über den Gebrauch der Brillen durch Greiſe hat man ſelbſt von 1299 und 1305. Die Stellen von Roger Bacon beziehen ſich auf die vergrößernde Kraft gläſerner Kugelſegmente. S. Wilde, Geſch. der Optik Th. I. S. 93 bis 96 und oben S. 464 Anm. 44.

43 (S. 356.) Eben ſo ſoll der oben genannte Arzt und markgräflich ansbachiſche Mathematicus Simon Marius ſchon 1608, nach der von Fuchs von Bimbach erhaltenen Beſchreibung von der Wirkung eines holländiſchen Fernrohrs, ſich ſelbſt eines conſtruirt haben. — Ueber Galilei's früheſte Beobachtung der Gebirgslandſchaften des Mondes, deren ich im Texte erwähnt, vergl. Nelli, Vita di Galilei Vol. I. p. 200—206; Galilei, Opere 1744 T. II. p. 60, 403 und (Lettera al Padre Cristoforo Grienberger, in materia delle Montuosità della Luna) p. 409—424. Galilei findet einige kreisrunde, von Bergen überall umgebene Landſchaften im Monde, der Geſtaltung von Böhmen ähnlich. „Eundem facit aspectum Lunae locus quidam, ac faceret in terris regio consimilis *Bohemiae*, si montibus altissimis, inque peripheriam perfecti circuli dispositis occluderetur undique." (T. II. p. 8.) Die Bergmeſſungen geſchahen nach der Methode der Lichttangenten. Galilei maß, wie ſpäter noch Hevelius that, den Abſtand des Berggipfels von der Erleuchtungs-Grenze in dem Augenblick, wo die Berggipfel

blieb indeß Galilei wohlwollend gesinnt für die deutschen Astronomen. „Gli ingegni singolari, che in gran numero fioriscono nell' Alemagna, mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla"; schreibt er im März 1611 (Opere T. II. p. 44). Auffallend ist es mir immer gewesen, daß, wenn Kepler in einem Gespräche mit Marius scherzhaft als Taufzeuge jener mythologischen Benennungen, Jo und Calliſto, aufgeführt wird: derselbe weder in seinem in Prag (April 1610) erschienenen Commentar zum Nuncius Sidereus nuper ad mortales a Galilaeo missus, noch in seinen Briefen an Galilei oder an den Kaiser Rudolph (Herbst 1610) seines Landsmannes Marius Erwähnung thut, sondern überall von „der glorreichen Entdeckung der mediceiſchen Gestirne durch Galilei" spricht. Indem er seine eigenen Satelliten-Beobachtungen vom 4—9 Sept. 1610 veröffentlicht, giebt er einer kleinen zu Frankfurt 1611 erschienenen Schrift den Titel: Kepleri Narratio de observatis a se quatuor Jovis satellitibus erronibus quos Galilaeus Mathematicus Florentinus jure inventionis Medicea Sidera nuncupavit. Ein Brief aus Prag (25 Oct. 1610), an Galilei gerichtet, endigt mit den Worten: „neminem habes, quem metuas aemulum." Vergl. Venturi P. I. p. 100, 117, 139, 144 und 149. Durch einen Irrthum verleitet und nach einer sehr unsorgfältigen Durchsicht aller zu Petworth, dem Landsitze von Lord Egremont, aufbewahrten kostbaren Handschriften: hat Baron von Zach behauptet, daß der ausgezeichnete Astronom und virginische Reisende Thomas Harriot gleichzeitig mit Galilei und vielleicht selbst früher die Jupiterstrabanten entdeckt habe. Eine sorgfältigere von Rigaud angestellte Untersuchung von Harriot's Manuscripten hat gelehrt, daß seine Beobachtungen nicht am 16 Januar, sondern erst am 17 October 1610 anfangen, 9 Monate nach Galilei und Marius. (Vergl. Zach, Correspondance astronomique, géogr. etc. Vol. VII. p. 105; Rigaud, account of Harriot's astron. papers Oxf. 1833 p. 37; Brewster, Martyrs of Science 1846 p. 32.) Die früheſten Original-Beobachtungen der Jupiterstrabanten, die Galilei und sein Schüler Renieri angestellt haben, sind erst vor zwei Jahren aufgefunden worden.

45 (S. 35ff.) Es sollte heißen 73 Jahre: denn das Verbot des copernicaniſchen Systems durch die Congregation des Index war vom 5 März 1616.

wegen des litterarischen Streits über die Entdeckung der Sonnenflecken an Galilei zu rächen, dem Pabst Urban VIII durch einen anderen Jesuiten, Grassi, habe einflüstern lassen: er, der Pabst, sei in den berühmten Dialoghi delle Scienze Nuove in der Person des albern unwissenden Simplicio aufgeführt. (Nelli Vol. II. p. 515.)

50 (S. 361.) Delambre, Hist. de l'Astronomie moderne T. I. p. 690.

51 (S. 361.) In Galilei's Briefe an den Principe Cesi (25 Mai 1612) ist dieselbe Meinung ausgedrückt; Venturi P. I. p. 172.

52 (S. 361.) S. geistreiche Betrachtungen Arago's über diesen Gegenstand im Annuaire pour l'an 1842 p. 481—488. (Der Versuche mit dem Drummond'schen auf die Sonnenscheibe projicirten Lichte erwähnt Sir John Herschel in der Astron. § 334.)

53 (S. 362.) Giordano Bruno und Nic. von Cusa verglichen von J. Clemens 1847 S. 101. — Ueber die Lichtgestalten der Venus s. Galilei, Opere T. II. p. 53 und Nelli, Vita Vol. I. p. 213—215.

54 (S. 363.) Vergl. Kosmos Bd. I. S. 160 und 416.

55 (S. 364.) Laplace sagt von Kepler's Theorie der Ausmessung der Fässer (Stereometria doliorum 1615), „welche wie die Sandrechnung des Archimedes über einen geringen Gegenstand erhabene Ideen entwickelt": „Kepler présente dans cet ouvrage des vues sur l'infini qui ont influé sur la révolution que la Géométrie a éprouvée à la fin du 17me siècle; et Fermat, que l'on doit regarder comme le véritable inventeur du calcul différentiel, a fondé sur elles sa belle méthode *de maximis et minimis*." (Précis de l'hist. de l'Astronomie 1821 p. 95.) Ueber den geometrischen Scharfsinn, welchen Kepler in den fünf Büchern seiner Weltharmonie offenbart, s. Chasles, aperçu hist. des Méthodes en Géometrie 1837 p. 482—487.

56 (S. 364.) Sir David Brewster sagt sehr schön in dem account of Kepler's Method of investigating Truth: „The influence of imagination as an instrument of research has been much overlooked by those who have ventured to give laws to philosophy. This faculty is of greatest value in physical inquiries. If we use it as a guide and confide in its indi-

das deutlichſte, indem er im allgemeinen von dem Nebelfleck ſagt: „cui certe simile aliud nusquam apud reliquas fixas potui animadvertere. Nam ceterae nebulosae *olim existimatae* atque ipsa via lactea, perspicillis inspectae, *nullas nebulas* habere comperiuntur, *neque aliud esse* quam plurium stellarum congeries et frequentia.“ Es geht aus dieſer Stelle hervor, daß der von Marius zuerſt beſchriebene Nebel in der Andromeda von Huygens (wie früher von Galilei) nicht aufmerkſam betrachtet worden war.

64 (S. 370.) Ueber das von Brewſter aufgefundene wichtige Geſetz des Zuſammenhanges zwiſchen dem Winkel der vollſtändigen Polariſation und dem Brechungsvermögen der Körper ſ. Philosophical Transactions of the Royal Society for the year 1815 p. 125—159.

65 (S. 370.) S. Kosmos Bd. I. S. 35 und 48.

66 (S. 370.) Sir David Brewſter in Berghaus und Johnſon, Physical Atlas 1847 Part VII. p. 5 (Polarization of the Atmosphere).

67 (S. 370.) Ueber Grimaldi und über Hooke's Verſuch das Polariſiren der Seifenblaſen durch Interferenz der Lichtſtrahlen zu erklären ſ. Arago im Annuaire pour 1831 p. 164 (Brewſter, Life of Newton p. 53).

68 (S. 371.) Brewſter, the life of Sir Isaac Newton p. 17. Für die Erfindung des method of fluxions: nach der officiellen Erklärung des Comité's der königl. Societät zu London vom 24 April 1712 „one and the same with the differential method, excepting the name and mode of notation“, wird das Jahr 1665 angenommen. Ueber den ganzen unheimlichen Prioritätsſtreit mit Leibnitz, welchem (wunderſam genug!) ſogar Anſchuldigungen gegen Newton's Rechtgläubigkeit eingemiſcht waren, ſ. Brewſter p. 189—218. — Daß in dem weißen Lichte alle Farben enthalten ſind, behaupteten ſchon de la Chambre in ſeinem Werke: la Lumiere (Paris 1657); und Iſaac Voſſius, welcher ſpäter Canonicus in Windſor wurde, in einer merkwürdigen Schrift, deren Mittheilung ich vor zwei Jahren in Paris Herrn Arago verdankte: de Lucis natura et proprietate (Amstelod. 1662). Von dieſer Schrift handeln Brandes in der neuen Bearbeitung von Gehler's phyſikaliſchem Wörterbuch Bd. IV. (1827) S. 43

und sehr umständlich Wilde in seiner Gesch. der Optik Th. I. (1838) S. 223, 228 und 317. Als Grundstoff aller Farbe betrachtet aber Isaac Vossius den Schwefel, welcher nach ihm allen Körpern beigemischt ist (cap. 25 p. 60). — In Vossii responsum ad objecta Joh. de Bruyn, Professoris Trajectini, et Petri Petiti 1663 heißt es pag. 69: „Nec lumen ullum est absque calore, nec calor ullus absque lumine. Lux, sonus, anima (!), odor, vis magnetica, quamvis incorporea, sunt tamen aliquid.“ (De Lucis nat. cap. 13 p. 29.)

[69] (S. 372.) Kosmos Bd. I. S. 427 und 429, Bd. II. S. 482 Anm. 92.

[70] (S. 372.) Um so ungerechter gegen Gilbert war Bacon von Verulam: dessen allgemeine, im ganzen freie und methodische Ansichten von einem leider! selbst für seine Zeit recht geringen Wissen in Mathematik und Physik begleitet waren. „Bacon showed his inferior aptitude for physical research in rejecting the Copernican doctrine, which William Gilbert adopted.“ Whewell, Philos. of the inductive Sciences Vol. II. p. 378.

[71] (S. 372.) Kosmos Bd. I. S. 194, und 435 Anm. 31 und 32.

[72] (S. 373.) Die ersten Beobachtungen der Art waren (1590) an dem Thurm der Augustiner-Kirche zu Mantua angestellt. Grimaldi und Gassendi kannten ähnliche Beispiele: immer in geographischen Breitengraden, wo die Inclination der Magnetnadel sehr beträchtlich ist. — Ueber die ersten Messungen der magnetischen Intensität durch die Oscillation einer Nadel vergl. meine Relation hist. T. I. p. 260—264 und Kosmos Bd. I. S. 432—434.

[73] (S. 375.) Kosmos Bd. I. S. 436—439 Anm. 36.

[74] (S. 376.) A. a. O. Bd. I. S. 189.

[75] (S. 376.) Ueber die ältesten Thermometer s. Nelli, Vita e Commercio letterario di Galilei (Losanna 1793) Vol. I. p. 68—94; Opere di Galilei (Padova 1744) T. I. p. LV; Libri, histoire des Sciences mathématiques en Italie T. IV. (1841) p. 185—197. Als Zeugnisse für die ersten vergleichenden Temperatur-Beobachtungen können gelten die Briefe von Gianfrancesco Sagredo und Benedetto Castelli von 1613, 1616 und 1633 in Venturi, Memorie e Lettere inedite di Galilei P. I. 1818 p. 20.

meno vi fusse della mistione de i vapori terreni, quivi cesserebbe in parte la causa, per la quale l'aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversion terrestre; si che in tali luoghi, mentre che la terra si volge verso Oriente, si dovrebbe sentir continuamente un vento, che ci ferisse, spirando da Levante verso Ponente; e tale spiramento dovrebbe farsi più sensibile, dove la vertigine del globo fusse più veloce: il che sarebbe ne i luoghi più remoti da i Poli, e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. L'esperienza applaude molto a questo filosofico discorso, poichè ne gli ampi mari sottoposti alla Zona torrida, dove anco l'evaporazioni terrestri mancano (?), si sente una perpetua aura muovere da Oriente....“

84 (S. 380.) Brewſter im Edinburgh Journal of Science Vol. II. 1825 p. 145. Sturm hat das Differential-Thermometer beſchrieben in dem kleinen Werke: Collegium experimentale curiosum (Nürnb. 1676 p. 49). Ueber das Baconiſche Geſetz der Winddrehung, das Dove erſt auf beide Zonen ausgedehnt und in ſeinem inneren Zuſammenhange mit den Urſachen aller Luftſtrömungen erkannt hat, ſ. die ausführliche Abhandlung von Muncke in der neuen Bearb. von Gehler's phyſikal. Wörterbuch Bd. X. S. 2003—2019 und 2030—2035.

85 (S. 380.) Antinori p. 45 und in den saggi ſelbſt p. 17—19.

86 (S. 381.) Venturi, essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci 1797 p. 28.

87 (S. 381.) Bibliothèque Universelle de Genève T. XXVII. 1824 p. 120.

88 (S. 381.) Gilbert de Magnete lib. II cap. 2—4 p. 46—71. Schon in der Interpretation der gebrauchten Nomenclatur heißt es: Electrica quae attrahit eadem ratione ut electrum; versorium non magneticum ex quovis metallo, inserviens electricis experimentis. Im Texte ſelbſt findet man: magneticè ut ita dicam, vel electricè attrahere (vim illam electricam nobis placet appellare...) (p. 52); effluvia electrica, attractiones electricae. Der abſtracte Ausdruck electricitas findet ſich nicht, ſo wenig als das barbariſche Wort magnetismus des 18ten Jahrhunderts. Ueber die ſchon im Timäus des Plato p. 80c angedeutete Ableitung von ἤλεκτρον: „dem Zieher und Zugſteine“, von

ἕλξις und ἕλκειν, und den wahrſcheinlichen Uebergang durch ein härteres ἕλκτρον ſ. Buttmann, Mythologus Bd. II. (1829) S. 357. Unter den von Gilbert aufgeſtellten theoretiſchen Sätzen (die nicht immer mit gleicher Klarheit ausgedrückt ſind) wähle ich aus: „Cum duo sint corporum genera, quae manifestis sensibus nostris motionibus corpora allicere videntur, Electrica et Magnetica; Electrica naturalibus ab humore effluviis; Magnetica formalibus efficientiis, seu potius primariis vigoribus, incitationes faciunt. — Facile est hominibus ingenio acutis, absque experimentis, et usu rerum labi, et errare. Substantiae proprietates aut familiaritates sunt generales nimis, nec tamen verae designatae causae, atque, ut ita dicam, verba quaedam sonant, re ipsâ nihil in specie ostendunt. Neque ista succini credita attractio, a singulari aliquâ proprietate substantiae, aut familiaritate assurgit: cum in pluribus aliis corporibus eundem effectum, majori industria invenimus, et omnia etiam corpora, cujusmodicunque proprietatis, ab omnibus illis alliciuntur.“ (De Magnete p. 50, 51, 60 und 65.) Gilbert's vorzüglichere Arbeiten ſcheinen zwiſchen 1590 und 1600 zu fallen. Whewell weiſt ihm mit Recht eine wichtige Stelle unter denen an, die er „practical Reformers der poſitiven Wiſſenſchaften“ nennt. Gilbert war Leibarzt der Königinn Eliſabeth und Jacobs I, und ſtarb ſchon 1603. Nach ſeinem Tode erſchien ein zweites Werk: de Mundo nostro Sublunari Philosophia nova.

89 (S. 383.) Brewſter, Life of Newton p. 307.

90 (S. 386.) Rey ſpricht eigentlich nur von dem Zutritt der Luft an die Oxyde; er erkennt nicht, daß die Oxyde ſelbſt (die man damals vererbte Metalle nannte) eine bloße Verbindung von Metall und Luft ſind. Die Luft macht nach ihm „den Metallkalk ſchwerer: wie Sand an Gewicht zunimmt, wenn ſich Waſſer daran hängt. Der Metallkalk iſt dabei einer Sättigung mit Luft fähig. „L'air espaissi s'attache à la chaux, ainsi le poids augmente du commencement jusqu'à la fin: mais quand tout en est affublé, elle n'en sçauroit prendre d'avantage. Ne continuez plus vostre calcination soubs cet espoir, vous perdriez vostre peine.“ Rey's Werk enthält demnach die erſte Annäherung zu der beſſeren Erklärung einer Erſcheinung, deren vollkommnes Verſtändniß ſpäter auf das ganze Syſtem der Chemie reformirend

eingewirkt hat. S. Kopp, Geſchichte der Chemie Th. III. S. 131—133. (Vergl. auch in derſelben Th. I. S. 116—127 und Th. III. S. 119—138, wie S. 175—195.)

91 (S. 387.) Prieſtley's letzte Klage über das, „was Lavoiſier ſich ſoll zugeeignet haben", erſchallt in ſeiner kleinen Schrift: the doctrine of Phlogiston established (1800) p. 43.

92 (S. 388.) John Herſchel, discourse on the study of Natural Philosophy p. 116.

93 (S. 389.) Humboldt, Essai géognostique sur le Gisement des Roches dans les deux hémisphères 1823 p. 38.

94 (S. 389.) Steno de Solido intra Solidum naturaliter contento 1669 p. 2, 17, 28, 63 und 69 (fig. 20—25).

95 (S. 389.) Venturi, essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci 1797 § 5 no. 124.

96 (S. 390.) Agoſtino Scilla, la vana Speculazione disingannata dal senso, Nap. 1670 tab. XII fig. 1. — Vergl. Joh. Müller, Bericht über die von Herrn Koch in Alabama geſammelten foſſilen Knochenreſte ſeines Hybrarchus (des Baſiloſaurus von Harlan 1835, des Zeuglodon von Owen 1839, des Squalodon von Grateloup 1840, des Dorudon von Gibbes 1845), geleſen in der Kön. Akad. der Wiſſ. zu Berlin April—Juni 1847. Dieſe koſtbaren im Staat Alabama (Waſhington-County und unſern Clarksville) geſammelten Reſte des vorweltlichen Thieres ſind durch die Munificenz unſeres Königs ſeit 1847 Eigenthum des zoologiſchen Muſeums zu Berlin. Außer Alabama und Süd-Carolina wurden Theile des Hybrarchus in Europa zu Leognan bei Bordeaux, unweit Linz an der Donau und 1670 auf Malta entdeckt.

97 (S. 390.) Martin Liſter in den Philos. Transact. Vol. VI. 1671 Numb. 76 p. 2283.

98 (S. 390.) S. eine lichtvolle Entwickelung der früheren Fortſchritte des paläontologiſchen Studiums in Whewell, history of the inductive Sciences 1837 Vol. III. p. 507—545.

99 (S. 391.) Leibnizens geſchichtliche Aufſätze und Gedichte, herausgegeben von Pertz 1847 (in den geſammelten Werken: Geſchichte Bd. IV). Ueber den erſten Entwurf der

Protogaea von 1691 und die nachmaligen Umarbeitungen ſ. Tellkampf, Jahresbericht der Bürgerſchule zu Hannover 1847 S. 1—32.

100 (S. 393.) Kosmos Bd. I. S. 172.

1 (S. 393.) Delambre, Hist. de l'Astronomie mod. T. II. p. 601.

2 (S. 393.) Kosmos Bd. I. S. 171. Den Prioritätsſtreit über die Abplattung in Hinſicht auf eine von Huygens in der Pariſer Akademie 1669 vorgeleſene Abhandlung hat zuerſt Delambre aufgeklärt in ſeiner Hist. de l'Astr. mod. T. I. p. LII und T. II. p. 558. Richer's Rückkunft nach Europa fiel allerdings ſchon in das Jahr 1673, aber ſein Werk wurde erſt 1679 gedruckt; und da Huygens Paris 1682 verließ, ſo hat er das Additamentum zu der ſehr verſpätet publicirten Abhandlung von 1669 erſt dann geſchrieben, als er ſchon die Reſultate von Richer's Pendel-Verſuchen und von Newton's großem Werke: Philosophiae Naturalis Principia mathematica vor Augen hatte.

3 (S. 394.) Beſſel in Schuhmacher's Jahrbuch für 1843 S. 32.

4 (S. 394.) Wilhelms von Humboldt geſammelte Werke Bd. I. S. 11.

5 (S. 400.) Schleiden, Grundzüge der wiſſenſchaftlichen Botanik Th. I. 1845 S. 152, Th. II. S. 76; Kunth, Lehrbuch der Botanik Th. I. (1847) S. 91—100 und 505.

Inhalts-Ueberſicht

des II. Bandes des Kosmos.

Allgemeine Ueberſicht des Inhalts.

A. **Anregungsmittel zum Naturſtudium.** Reflex der Außenwelt auf die Einbildungskraft S. 3—103.

I. Dichteriſche Naturbeſchreibung. Naturgefühl nach Verſchiedenheit der Zeiten und der Völkerſtämme. S. 6—75.

II. Landſchaftmalerei. Graphiſche Darſtellung der Phyſiognomik der Gewächſe. S. 76—94.

III. Cultur exotiſcher Gewächſe. Contraſtirende Zuſammenſtellung von Pflanzengeſtalten. S. 95—103.

B. **Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung.** Hauptmomente der allmäligen Entwickelung und Erweiterung des Begriffs vom Kosmos, als einem Naturganzen. S. 135—400.

I. Das Mittelmeer als Ausgangspunkt der Verſuche ferner Schifffahrt gegen Nordoſt (Argonauten), gegen Süden (Ophir), gegen Weſten (Phönicier und Coläus von Samos). Anreihung dieſer Darſtellung an die früheſte Cultur der Völker, die das Becken des Mittelmeers umwohnten. S. 151—182.

II. Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen. Verſchmelzung des Oſtens mit dem Weſten. Das Griechenthum befördert die Völkervermiſchung vom Nil bis zum Euphrat, dem Jaxartes und Indus. Plötzliche Erweiterung der Weltanſicht durch eigene Beobachtung wie durch den Verkehr mit altcultivirten, gewerbetreibenden Völkern. S. 183—199.

III. Zunahme der Weltanschauung unter den Lagiden. Museum im Serapeum. Encyclopädische Gelehrsamkeit. Verallgemeinerung der Naturansichten in den Erd- und Himmelsräumen. Vermehrter Seehandel nach Süden. S. 200—211.

IV. Römische Weltherrschaft. Einfluß eines großen Staatsverbandes auf die kosmischen Ansichten, Fortschritte der Erdkunde durch Landhandel. Die Entstehung des Christenthums erzeugt und begünstigt das Gefühl von der Einheit des Menschengeschlechts. S. 212—236.

V. Einbruch des arabischen Volksstammes. Geistige Bildsamkeit dieses Theils der semitischen Völker. Hang zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften. Arzneimittellehre und Chemie. Erweiterung der physischen Erdkunde, der Astronomie und der mathematischen Wissenschaften im allgemeinen. S. 237—265.

VI. Zeit der großen oceanischen Entdeckungen. Eröffnung der westlichen Hemisphäre. Amerika und das stille Meer. Die Scandinavier, Columbus, Cabot und Gama; Cabrillo, Mendaña und Quiros. Die reichste Fülle des Materials zur Begründung der physischen Erdbeschreibung wird den westlichen Völkern Europa's dargeboten. S. 266—340.

VII. Zeit der großen Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohrs. Haupt-Epoche der Sternkunde und Mathematik von Galilei und Kepler bis Newton und Leibnitz. S. 341—394.

VIII. Vielseitigkeit und innigere Verkettung der wissenschaftlichen Bestrebungen in der neuesten Zeit. Die Geschichte der physischen Wissenschaften schmilzt allmälig mit der Geschichte des Kosmos zusammen. S. 395—400.

Specielle Uebersicht des Inhalts.

A. Anregungsmittel zum Naturstudium.

I. Dichterische Naturbeschreibung. Die Hauptresultate der Beobachtung, wie sie der reinen Objectivität wissenschaftlicher Naturbeschreibung angehören, sind in dem Naturgemälde aufgestellt worden; jetzt betrachten wir den Reflex des durch die äußeren

Sinne empfangenen Bildes auf das Gefühl und die dichterisch gestimmte Einbildungskraft. — Sinnesart der Griechen und Römer. Ueber den Vorwurf, als wäre in beiden das Naturgefühl minder lebhaft gewesen. Nur die Aeußerungen des Naturgefühls sind seltener: weil in den großen Formen der lyrischen und epischen Dichtung das Naturbeschreibende bloß als Beiwerk auftritt und in der alten hellenischen Kunstbildung sich alles gleichsam im Kreise der Menschheit bewegt. — Frühlings-Päane, Homer, Hesiodus. Tragiker: Fragment aus einem verlorenen Werke des Aristoteles. Bukolische Dichtung, Nonnus, Anthologie. — Eigenthümlichkeit der griechischen Landschaft. S. 6—16 und Anm. S. 104—105. — Römer; Lucretius, Virgil, Ovidius, Lucanus, Lucilius Junior. Spätere Zeit, wo das poetische Element nur als zufälliger Schmuck des Gedankens erscheint; Moselgedicht des Ausonius. Römische Prosaiker; Cicero in seinen Briefen, Tacitus, Plinius. Beschreibung römischer Villen. S. 16—25 und Anm. S. 105—110. — Veränderungen der Sinnesart und der Darstellung der Gefühle, welche die Verbreitung des Christenthums und das Einsiedlerleben hervorbringen. Minucius Felix im Octavius. Stellen aus den Kirchenvätern; Basilius der Große in der Wildniß am armenischen Flusse Iris, Gregorius von Nyssa, Chrysostomus. Sentimental-schwermüthige Stimmung. S. 25—31 und Anm. S. 110—112. — Einfluß der Racen-Verschiedenheit, welche sich in der Färbung der Naturschilderungen offenbart bei Hellenen, italischen Stämmen, Germanen des Nordens, semitischen Völkern, Persern und Indern. Die überreiche poetische Litteratur der drei letzten Racen lehrt, daß einer langen winterlichen Entbehrung des Naturgenusses wohl nicht allein die Lebendigkeit des Naturgefühls bei den nordischen germanischen Stämmen zuzuschreiben ist. — Ritterliche Poesie der Minnesänger und deutsches Thier-Epos nach Jacob und Wilhelm Grimm. Celtisch-irische Naturdichtungen. S. 31—38 und Anm. S. 112—113. — Ost- und west-arische Völker (Inder und Perser). Ramayana und Mahabharata; Sakuntala und Kalidasa's Wolkenbote. Persische Litteratur im iranischen Hochlande, nicht über die Zeit der Sassaniden hinaufsteigend. S. 38—43 und Anm. S. 113—118. (Ein Fragment von Theodor Goldstücker.) — Finnisches Epos und Lieder, aus dem Munde der Karelier gesammelt von Elias Lönnrot, S. 43 und 44. — Aramäische Nationen; Naturpoesie der Hebräer, in der

ſich der Monotheismus ſpiegelt, S. 44—49 und Anm. S. 119. — Alte arabiſche Litteratur; Schilderung des beduiniſchen Wüſtenlebens in Antar, Naturbeſchreibung des Amru'l Kais S. 49—52 und Anm. S. 119—120. — Nach dem Hinſchwinden aramäiſcher, griechiſcher und römiſcher Herrlichkeit erſcheint Dante Alighieri, deſſen poetiſche Schöpfung von Zeit zu Zeit das tiefſte Gefühl des irdiſchen Naturlebens athmet. Petrarca, Bojardo und Vittoria Colonna. Aetna dialogus und maleriſche Schilderung des üppigen Pflanzenlebens der Neuen Welt in den Historiae Venetae des Bembo. Chriſtoph Columbus. S. 52—58 und Anm. S. 120—122. — Die Luſiaden des Camoens. S. 58—61 und Anm. S. 122—123. — Spaniſche Poeſie; die Araucana des Don Alonſo de Ercilla, Fray Luis de Leon, und Calderon nach Ludwig Tieck. — Shakeſpeare, Milton, Thomſon. S. 61—64 und Anm. S. 123—125. — Franzöſiſche Proſaiker: Rouſſeau, Buffon, Bernardin de St. Pierre und Chateaubriand S. 64—68 und Anm. S. 125. — Rückblick auf die Darſtellung der älteren Reiſenden des Mittelalters: John Mandeville, Hans Schiltberger und Bernhard von Breitenbach; Contraſt mit den neueren Reiſenden. Cook's Begleiter Georg Forſter. S. 68 bis 72 und Anm. S. 126. — Der gerechte Tadel der „beſchreibenden Poeſie" als eigener, für ſich beſtehender Form der Dichtung trifft nicht das Beſtreben ein Bild der durchwanderten Zonen aufzuſtellen, die Reſultate unmittelbarer Naturanſchauung durch die Sprache, d. h. durch die Kraft des bezeichnenden Worts, zu verſinnlichen. Alle Theile des weiten Schöpfungskreiſes vom Aequator bis zu der kalten Zone können ſich einer begeiſternden Kraft auf das Gemüth erfreuen. S. 72—75.

II. Landſchaftmalerei in ihrem Einfluß auf die Belebung des Naturſtudiums. — In dem claſſiſchen Alterthum war nach der beſonderen Geiſtesrichtung der Völker die Landſchaftmalerei eben ſo wenig als die dichteriſche Schilderung einer Gegend ein für ſich beſtehendes Object der Kunſt. Der ältere Philoſtrat. Scenographie. Ludius. — Spuren der Landſchaftmalerei bei den Indern in der glänzenden Epoche des Vikramaditya. — Herculanum und Pompeji. — Chriſtliche Malerei von Conſtantin dem Großen bis zum Anfang des Mittelalters. Miniaturen der Manuſcripte. S. 76—80 und Anm. S. 126—128. — Ausbildung des Landſchaftlichen in den hiſtoriſchen Bildern der Gebrüder van Eyck. Das 17te Jahrhundert

als die glänzende Epoche der Landschaftmalerei (Claude Lorrain, Ruysdael, Gaspard und Nicolaus Poussin, Everdingen, Hobbema und Cuyp). — Späteres Streben nach Naturwahrheit der Vegetations-Formen. Darstellung der Tropen-Vegetation. Franz Post, Begleiter des Prinzen Moritz von Nassau. Eckhout. Bedürfniß physiognomischer Naturdarstellung. — Eine große, kaum vollbrachte Weltbegebenheit: die Unabhängigkeit und Gründung gesetzlicher Freiheit im spanischen und portugiesischen Amerika (wo in der Andeskette zwischen den Wendekreisen volkreiche Städte bis zu 13000 Fuß Höhe über der Meeresfläche liegen); die zunehmende Cultur von Indien, Neu-Holland, der Sandwich-Inseln und Süd-Afrika's werden einst nicht bloß der Meteorologie und beschreibenden Naturkunde, sondern auch der Landschaftmalerei, dem graphischen Ausdruck der Naturphysiognomie, einen neuen Schwung und großartigen Charakter geben. — Wichtigkeit der Benutzung Parker'scher Rundgemälde. — Der Begriff eines Naturganzen, das Gefühl der harmonischen Einheit im Kosmos wird um so lebendiger unter den Menschen werden, als sich die Mittel vervielfältigen die Gesammtheit der Naturerscheinungen zu anschaulichen Bildern zu gestalten. S. 81—94 und Anm. S. 128—132.

III. Cultur exotischer Gewächse; Eindruck der Physiognomik der Gewächse, so weit Pflanzungen diesen Eindruck hervorbringen können. — Landschaft-Gärtnerei. Früheste Park-Anlagen im mittleren und südlichen Asien, heilige Bäume und Haine der Götter. S. 95—100 und Anm. S. 132—133. — Gartenanlagen ost-asiatischer Völker. Chinesische Gärten unter der siegreichen Dynastie der Han. Gartengedicht eines chinesischen Staatsmannes, Seema-tuang, aus dem Ende des 11ten Jahrhunderts. Vorschriften des Lieu-tscheu. Naturbeschreibendes Gedicht des Kaisers Kien-long. — Einfluß des Zusammenhanges buddhistischer Mönchsanstalten auf die Verbreitung schöner, charakteristischer Pflanzenformen. S. 100 bis 103 und Anm. S. 133—134.

B. Geschichte der physischen Weltanschauung.

Einleitung. Die Geschichte der Erkenntniß des Weltganzen ist von der Geschichte der Naturwissenschaften, wie sie unsere Lehrbücher der Physik und der Morphologie der Pflanzen und Thiere liefern,

scythische Asien als zum sarmatischen Europa gehörig. — Seemacht, dorisches und ionisches Leben in die Pflanzstädte übergetragen. — Vordringen gegen Osten nach dem Pontus und Kolchis, erste Kenntniß der westlichen Gestade des caspischen Meeres: nach Hecatäus mit dem kreisenden östlichen Weltmeer verwechselt. Tauschhandel durch die Kette scythisch-scolotischer Stämme mit den Argippäern, Issedonen und goldreichen Arimaspen. Meteorologischer Mythus der Hyperboreer. — Gegen Westen Oeffnung der gadeirischen Pforte, die lange den Hellenen verschlossen war. Schifffahrt des Coläus von Samos. Blick in das Unbegrenzte, unausgesetztes Streben nach dem Jenseitigen; genaue Kenntniß eines großen Naturphänomens, des periodischen Anschwellens des Meeres. S. 171—182 und Anm. S. 418—423.

II. Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen und langer Einfluß des bactrischen Reichs. — In keiner anderen Zeitepoche (die, achtzehn und ein halbes Jahrhundert später erfolgte Begebenheit der Entdeckung und Aufschließung des tropischen Amerika's ausgenommen) ist auf einmal einem Theile des Menschengeschlechts eine reichere Fülle neuer Naturansichten, ein größeres Material zur Begründung des kosmischen Wissens und des vergleichenden ethnologischen Studiums dargeboten worden. — Die Benutzung dieses Materials, die geistige Verarbeitung des Stoffes wird erleichtert und in ihrem Werthe erhöht durch die vorbereitende Richtung, welche der Stagirite dem empirischen Forschen der philosophischen Speculation und einer alles scharf umgrenzenden wissenschaftlichen Sprache gegeben hatte. — Die macedonische Expedition war im eigensten Sinne des Worts eine wissenschaftliche Expedition. Callisthenes von Olynth, Schüler des Aristoteles und Freund des Theophrast. — Mit der Kenntniß der Erde und ihrer Erzeugnisse wurde durch die Bekanntschaft mit Babylon und mit den Beobachtungen der schon aufgelösten chaldäischen Priestercaste auch die Kenntniß des Himmels ansehnlich vermehrt. S. 183—199 und Anm. S. 423—430.

III. Zunahme der Weltanschauung unter den Ptolemäern. — Das griechische Aegypten hatte den Vorzug politischer Einheit; und seine geographische Weltstellung, der Einbruch des arabischen Meerbusens brachte den gewinnreichen Verkehr auf dem indischen Ocean dem Verkehr an den südöstlichen Küsten des Mittelmeers um wenige Meilen nahe. — Das Seleuciden-Reich genoß

eine chinesische Kriegsmacht bis an die Ostküste des caspischen Meeres. Die Richtung der Völkerfluthen in Asien geht von Osten nach Westen, wie sie im Neuen Continent von Norden nach Süden geht. Die asiatische Völkerwanderung beginnt mit dem Anfall der Hiungnu, eines türkischen Stammes, auf die blonde, blauäugige, vielleicht indogermanische Race der Yueti und Usün nahe an der chinesischen Mauer, schon anderthalb Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung. — Unter Marcus Aurelius werden römische Gesandte über Tunkin an den chinesischen Hof geschickt. Kaiser Claudius empfing schon die Botschaft des Rachias aus Ceylon. Die großen indischen Mathematiker Warahamihira, Brahmagupta und vielleicht selbst Aryabhatta sind neuer als diese Perioden; aber was früher auf ganz einsamen, abgesonderten Wegen in Indien entdeckt worden ist, kann auch vor Diophantus durch den unter den Lagiden und Cäsaren so ausgebreiteten Welthandel theilweise in den Occident eingedrungen sein. — Den Reflex dieses Welthandels offenbaren die geographischen Riesenwerke des Strabo und Ptolemäus. Die geographische Nomenclatur des Letzteren ist in neuerer Zeit durch gründliches Studium der indischen Sprachen und des westiranischen Zend als ein geschichtliches Denkmal jener fernen Handelsverbindungen erkannt worden. — Großartiges Unternehmen einer Weltbeschreibung durch Plinius; Charakteristik seiner Encyclopädie der Natur und Kunst. — Hat in der Geschichte der Weltanschauung der langdauernde Einfluß der Römerherrschaft sich als ein fortwirkend einigendes und verschmelzendes Element erwiesen, so hat doch erst die Verbreitung des Christenthums, als der neue Glaube aus politischen Motiven in Byzanz gewaltsam zur Staatsreligion erhoben wurde, dazu beigetragen den Begriff der Einheit des Menschengeschlechts hervorzurufen und ihm mitten unter dem elenden Streite der Religionsparteien allmälig Geltung zu verschaffen. S. 212—236 und Anm. S. 436—442.

V. Einbruch des arabischen Volksstammes. Wirkung eines fremdartigen Elements auf den Entwickelungsgang europäischer Cultur. — Die Araber, ein bildsamer semitischer Urstamm, verscheuchen theilweise die Barbarei, welche das von Völkerstürmen erschütterte Europa seit zwei Jahrhunderten bedeckt hat; sie erhalten nicht bloß die alte Cultur, sie erweitern sie und eröffnen der Naturforschung neue Wege. — Naturgestalt der arabischen Halbinsel.

Erzeugniſſe von Hadhramaut, Yemen und Oman. Gebirgsketten von Dſchebel Akhdar und Aſyr. Gerrha alter Stapelplatz des Verkehrs mit indiſchen Waaren, den phöniciſchen Niederlaſſungen von Aradus und Tylus gegenüber. — Der nördliche Theil der Halbinſel iſt vorzugsweiſe durch die Nähe von Aegypten, durch die Verbreitung arabiſcher Stämme in dem ſyriſch-paläſtiniſchen Grenzgebirge und den Euphratländern in belebendem Contact mit anderen Culturſtaaten geweſen. — Heimiſche vorbereitende Cultur. Altes Eingreifen in die Welthändel: Ausfälle nach Weſten und Oſten; Hykſos und der Himyariten-Fürſt Ariäus, Bundesgenoſſe des Ninus am Tigris. — Eigenthümlicher Charakter des arabiſchen Nomadenlebens neben Caravanenſtraßen und volkreichen Städten. S. 237—246 und Anm. S. 442—445. — Einfluß der Neſtorianer, der Syrer und der mediciniſch-pharmaceutiſchen Schule von Edeſſa. — Hang zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften. Die Araber werden die eigentlichen Gründer der phyſiſchen und chemiſchen Wiſſenſchaften. Arzneimittellehre. — Wiſſenſchaftliche Inſtitute in der glanzvollen Epoche von Al-Manſur, Harun Al-Raſchid, Mamun und Motaſem. Wiſſenſchaftlicher Verkehr mit Indien. Benutzung des Tſcharaka und Suſruta wie der alten techniſchen Künſte der Aegypter. Botaniſcher Garten bei Cordova unter dem poetiſchen Chalifen Abdurrahman. S. 247—258 und Anm. S. 445—451. — Aſtronomiſche Beſtrebungen durch eigene Beobachtung und Vervollkommnung der Inſtrumente. Ebn-Junis Anwendung des Pendels als Zeitmeſſers. Arbeit des Alhazen über die Strahlenbrechung. Indiſche Planetentafeln. Störung der Länge des Mondes von Abul-Wefa erkannt. Aſtronomiſcher Congreß zu Toledo, zu welchem Alfons von Caſtilien Rabbiner und Araber berief. Sternwarte zu Meragha und ſpäte Wirkung derſelben auf den Timuriden Ulugh Beig zu Samarkand. Gradmeſſung in der Ebene zwiſchen Tadmor und Rakka. — Die Algebra der Araber aus zwei lange von einander unabhängig fließenden Strömen, einem indiſchen und einem griechiſchen, entſtanden. Mohammed Ben-Muſa, der Chowarezmier. Diophantus, erſt gegen das Ende des 10ten Jahrhunderts von Abul-Wefa Buzjani ins Arabiſche überſetzt. — Auf demſelben Wege, welcher den Arabern die Kenntniß der indiſchen Algebra zuführte, erhielten dieſe in Perſien und am Euphrat auch die indiſchen Zahlzeichen und den ſinnreichen Kunſtgriff der Poſition, d. h. den Gebrauch des Stellenwerthes.

Sie verpflanzten dieſen Gebrauch in die Zollämter im nördlichen Afrika, den Küſten von Sicilien gegenüber. Wahrſcheinlichkeit, daß die Chriſten im Abendlande früher als die Araber mit den indiſchen Zahlen vertraut waren und daß ſie unter dem Namen des Syſtems des Abacus den Gebrauch der neun Ziffern nach ihrem Stellenwerthe kannten. Die Poſition tritt ſchon im Suanpan von Inner-Aſien wie im tuſciſchen Abacus hervor. — Ob eine dauernde Weltherrſchaft der Araber bei ihrer faſt ausſchließlichen Vorliebe für die wiſſenſchaftlichen (naturbeſchreibenden, phyſiſchen und aſtronomiſchen) Reſultate griechiſcher Forſchung einer allgemeinen und freien Geiſtescultur und dem bildend ſchaffenden Kunſtſinne hätte förderlich ſein können? S. 258—265 und Anm. S. 451—457.

VI. Zeit der großen oceaniſchen Entdeckungen; Amerika und das ſtille Meer. — Begebenheiten und Erweiterung wiſſenſchaftlicher Kenntniſſe, welche die Entdeckungen im Raume vorbereitet haben. — Eben weil die Bekanntſchaft der Völker Europa's mit dem weſtlichen Theile des Erdballs der Hauptgegenſtand dieſes Abſchnittes iſt, muß die unbeſtreitbare erſte Entdeckung von Amerika in ſeiner nördlichen und gemäßigten Zone durch die Normänner ganz von der Wieder-Auffindung deſſelben Continents in den tropiſchen Theilen geſchieden werden. — Als noch das Chalifat von Bagdad unter den Abbaſſiden blühte, wurde Amerika von Leif, dem Sohne Erik's des Rothen, bis zu 41° 1/2 nördl. Breite aufgefunden. Die Färöer und das durch Naddod zufällig entdeckte Island ſind als Zwiſchenſtationen, als Anfangspunkte zu den Unternehmungen nach dem amerikaniſchen Scandinavien zu betrachten. Auch die Oſtküſte von Grönland im Scoresby-Lande (Svalbord), die Oſtküſte der Baffinsbai bis 72° 55′ und der Eingang des Lancaſter-Sunds und der Barrow-Straße wurden beſucht. — Frühere? iriſche Entdeckungen. Das Weißmännerland zwiſchen Virginien und Florida. Ob vor Naddod und vor Ingolf's Coloniſirung von Island dieſe Inſel von Iren (Weſtmännern aus dem amerikaniſchen Groß-Irland) oder von den durch Normänner aus den Färöern verjagten irländiſchen Miſſionaren (Papar, den Clericis des Dicuil) zuerſt bewohnt worden iſt? — Der Nationalſchatz der älteſten Ueberlieferungen des europäiſchen Nordens, durch Unruhen in der Heimath gefährdet, wurde nach Island übergetragen, das viertehalb-hundert Jahre einer freien bürgerlichen Verfaſſung genoß, und dort für die

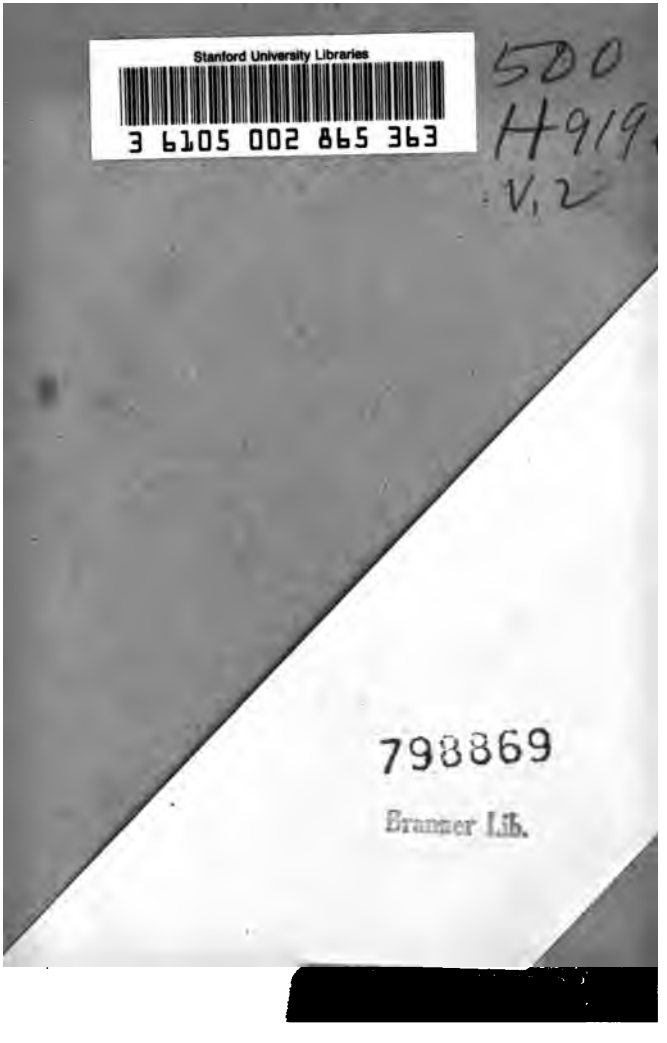
— Südsee und ihre Inseln. S. 299—315 und Anm. S. 473 bis 481. — Entdeckung der magnetischen Curve ohne Abweichung im atlantischen Ocean. Bemerkte Inflexion der Isothermen hundert Seemeilen in Westen der Azoren. Eine physische Abgrenzungs-Linie wird in eine politische verwandelt; Demarcations-Linie des Pabstes Alexanders VI vom 4 Mai 1493. — Kenntniß der Wärme-Vertheilung; die Grenze des ewigen Schnees wird als Function der geographischen Breite erkannt. Bewegung der Gewässer im atlantischen Meeresthale. Große Tang-Wiesen. S. 316—327 und Anm. S. 481—485. — Erweiterte Ansicht der Welträume; Bekanntschaft mit den Gestirnen des südlichen Himmels; mehr beschauliche als wissenschaftliche Kenntniß! — Vervollkommnung der Methode den Ort des Schiffes zu bestimmen; das politische Bedürfniß die Lage der päbstlichen Demarcations-Linie festzusetzen vermehrt den Drang nach praktischen Längen-Methoden. — Die Entdeckung und erste Colonisation von Amerika, die Schifffahrt nach Ostindien um das Vorgebirge der guten Hoffnung treffen zusammen mit der höchsten Blüthe der Kunst; mit dem Erringen eines Theils der geistigen Freiheit durch die religiöse Reform, als Vorspiel großer politischer Umwälzungen. Die Kühnheit des genuesischen Seefahrers ist das erste Glied in der unermeßlichen Kette verhängnißvoller Begebenheiten. Zufall, nicht Betrug und Ränke von Amerigo Vespucci, haben dem Festland von Amerika den Namen des Columbus entzogen. — Einfluß des Neuen Welttheils auf die politischen Institutionen, auf die Ideen und Neigungen der Völker im Alten Continent. S. 327 bis 340 und Anm. S. 485—496.

VII. Zeit der großen Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohrs; Vorbereitung dieser Entdeckungen durch richtigere Ansicht des Weltbaues. — Nicolaus Copernicus beobachtete schon mit dem Astronomen Brudzewski zu Krakau, als Columbus Amerika entdeckte. Ideelle Verkettung des 16ten und 17ten Jahrhunderts durch Peurbach und Regiomontanus. Copernicus hat sein Weltsystem nie als Hypothese, sondern als unumstößliche Wahrheit aufgestellt. S. 341—353 und Anm. S. 496 bis 506. — Kepler und die empirischen von ihm entdeckten Gesetze der Planetenbahnen S. 353—355 und Anm. S. 506 (auch S. 363 bis 365 und Anm. S. 512—513). — Erfindung des Fernrohrs; Hans Lippershey, Jacob Adriaansz (Metius), Zacharias Jansen.

Erſte Früchte des teleſcopiſchen Sehens: Gebirgslandſchaften des Mondes; Sternſchwärme und Milchſtraße, die vier Trabanten des Jupiter; Dreigeſtaltung des Saturn, ſichelförmige Geſtalt der Venus; Sonnenflecken und Rotations-Dauer der Sonne. — Für die Schickſale der Aſtronomie und die Schickſale ihrer Begründung bezeichnet die Entdeckung der kleinen Jupiterswelt eine denkwürdige Epoche. Die Jupitersmonde veranlaſſen die Entdeckung der Geſchwindigkeit des Lichts, und die Erkenntniß dieſer Geſchwindigkeit führt zu Erklärung der Aberrations-Ellipſe der Fixſterne, d. i. zu dem ſinnlichen Beweiſe von der translatoriſchen Bewegung der Erde. — Den Entdeckungen von Galilei, Simon Marius und Johann Fabricius folgte das Auffinden der Saturnstrabanten durch Huygens und Caſſini, des Thierkreislichtes als eines kreiſenden abgeſonderten Nebelringes durch Childrey, des veränderlichen Lichtwechſels von Fixſternen durch David Fabricius, Johann Bayer und Holwarda. Sternleſer Nebelfleck der Andromeda von Simon Marius beſchrieben. S. 355—369 und Anm. S. 507—514. — Wenn auch das ſiebzehnte Jahrhundert in ſeinem Anfang der plötzlichen Erweiterung der Kenntniſſe der Himmelsräume durch Galilei und Kepler, an ſeinem Ende den Fortſchritten des reinen mathematiſchen Wiſſens durch Newton und Leibnitz ſeinen Hauptglanz verdankt, ſo hat doch auch in dieſer großen Zeit der wichtigſte Theil der phyſikaliſchen Probleme in den Proceſſen des Lichts, der Wärme und des Magnetismus eine befruchtende Pflege erfahren. Doppelte Strahlenbrechung und Polariſation; Spuren von der Kenntniß der Interferenz bei Grimaldi und Hooke. William Gilbert trennt den Magnetismus von der Electricität. Kenntniß von dem periodiſchen Fortſchreiten der Linien ohne Abweichung. Halley's frühe Vermuthung, daß das Polarlicht (das Leuchten der Erde) eine magnetiſche Erſcheinung ſei. Galilei's Thermoſcope und Benutzung derſelben zu einer Reihe regelmäßiger täglicher Beobachtungen auf Stationen verſchiedener Höhe. Unterſuchungen über die ſtrahlende Wärme. Torricelli's Röhre und Höhenmeſſungen durch den Stand des Queckſilbers in derſelben. Kenntniß der Luftſtröme und des Einfluſſes der Rotation der Erde auf dieſelben. Drehungsgeſetz der Winde, von Bacon geahndet. Glücklicher, aber kurzer Einfluß der Academia del Cimento auf die Gründung der mathematiſchen Naturphiloſophie auf dem Wege des Experiments. — Verſuche die Luftfeuchtigkeit zu meſſen; Conden-

sations-Hygrometer. — Electrischer Proceß, tellurische Electricität; Otto von Guerike sieht das erste Licht in selbstihervorgerufener Electricität. — Anfänge der pneumatischen Chemie; beobachtete Gewichtszunahme bei Oxydation der Metalle; Cardanus und Jean Rey, Hooke und Mayow. Ideen über einen Grundstoff des Luftkreises (spiritus nitro-aëreus), welcher an die sich verkalkenden Metalle tritt, für alle Verbrennungs-Processe und das Athmen der Thiere nothwendig ist. — Einfluß des physikalischen und chemischen Wissens auf die Ausbildung der Geognosie (Nicolaus Steno, Scilla, Lister); Hebung des Meeresbodens und der Küstenländer. In der größten aller geognostischen Erscheinungen, in der mathematischen Gestalt der Erde, spiegeln sich erkennbar die Zustände der Urzeit ab: d. h. die primitive Flüssigkeit der rotirenden Masse und ihre Erhärtung als Erdsphäroid. Gradmessungen und Pendel-Versuche in verschiedenen Breiten. Polar-Abplattung. Die Erdgestaltung wird von Newton aus theoretischen Gründen erkannt: und so die Kraft aufgefunden, von deren Wirkung die Kepler'schen Gesetze eine nothwendige Folge sind. Die Auffindung einer solchen Kraft, deren Dasein in Newton's unsterblichem Werke der Principien entwickelt wird, ist fast gleichzeitig mit den durch die Infinitesimal-Rechnung eröffneten Wegen zu neuen mathematischen Entdeckungen gewesen. S. 369 bis 394 und Anm. S. 514—520.

VIII. Vielseitigkeit und innigere Verkettung der wissenschaftlichen Bestrebungen in der neuesten Zeit. — Rückblick auf die Hauptmomente in der Geschichte der Weltanschauung, die an große Begebenheiten geknüpft sind. — Die Vielseitigkeit der Verknüpfung alles jetzigen Wissens erschwert die Absonderung und Umgrenzung des Einzelnen. — Die Intelligenz bringt fortan Großes, fast ohne Anregung von außen, durch eigene innere Kraft nach allen Richtungen hervor. Die Geschichte der physischen Wissenschaften schmilzt so allmälig mit der Geschichte von der Idee eines Naturganzen zusammen. S. 395—400 und Anm. S. 520.


Stanford University Libraries
3 6105 002 865 363
500
H919
V.2
798869
Brannner Lib.